

ESTUDI AMBIENTAL DEL CENTRE ESPORTIU PUIGVERD: ENERGIES

ÍNDEX

1	Introducció	4
2	Metodologia del Estudi	5
3	Antecedents de la zona d'estudi:	
3.1	Història de l'esport a Castellar del Vallès	6
3.2	Localització Geogràfica	7
3.3	Descripció Geoclimàtica	7
3.4	Marc Social	9
3.5	Marc Econòmic	9
4	Informació prèvia del àmbit d'estudi:	
4.1	Història del centre	10
4.2	Localització en la zona d'estudi	11
4.3	Marc legal	11
5	Descripció del centre	12
6	Anàlisi Integrat:	
6.1	Diagnosi social.	19
6.2	Diagnosi Econòmica.	21
6.3	Diagnosi Ambiental.	23
6.3.1	Anàlisi de consums	24
	Consum elèctric	24
	Consum gas	29
7	Anàlisi de la gestió ambiental	30
8	Propostes de millora:	

8.1 Enllumenat	33
8.2 Energia Solar	36
8.2.1 Tèrmica	36
8.2.2 Fotovoltaica	40
8.3 Geotèrmia	41
9 Alternatives	45
10 Conclusions	49
11 Reflexió	50
12 Bibliografia	51
13 Acrònims	52
14 Temporalitat i costos:	
13.1 Pressupost	53
13.2 Programació	54
15 Annex:	
14.1 Diagrama de la Metodologia de treball	55
14.2 Anàlisi d'enquestes	56
14.3 Altres dades	62
Agraïments	67

1.INTRODUCCIÓ

El medi ambient ha despertat en els grups científics i en la societat del món, majoritàriament el dels països desenvolupats, com un nou factor a tenir en compte com ja pugi ser l'economia, la cultura o la societat, després d'un llarg període de maltractament d'aquest, promogut per l'ideal de riquesa, desenvolupament i poder, la qual n'ha justificat les nombroses agressions de forma continuada i puntual, en la majoria de casos sense responsabilitat ni penalitzacions. Finalment, l'entorn ha respost alertant a la comunitat científica de les múltiples conseqüències de seguir mantenint aquest ritme de consum de recursos i d'emissió de pol·luents, diagnosticant l'estat actual i les previsions, sometent les nostres vies de desenvolupament actual i de futur a fi de frenar una tendència, que desgraciadament sembla imparabile. És en aquest punt, on la societat comença un llarg procés de canvi i adaptació per poder minimitzar els efectes de les diferents accions que s'han anat repetint al llarg de la nostre evolució tecnològica.

Actualment ens trobem en una situació particularment esperançadora i prometedora per a realitzar aquest canvi necessari en la nostra societat a tots els nivells, ja que l'impacte sobre el medi ambient esta directament relacionat amb factors vitals per les nostres vides com la salut, l'economia i l'educació, i al mateix temps, aquestes actuen de forma recíproca sobre el medi ambient. Per a una correcta i funcional adaptació, es requereix la sinergia entre els diferents àmbits desenvolupament, l'anàlisi científic, la gestió de l'economia i dels recursos i la política encarregada de promoure un marc legal i transmetre alhora uns valors a la ciutadania, per promoure un canvi en les noves generacions.

Ha estat en aquest punt, on hem considerat una proposta molt interessant, pel fet de esser present de forma continua a la nostra vida quotidiana, alhora que educativa i divulgadora; l'elecció del nostre estudi, anàlisi i gestió ambiental d'un centre esportiu ja construït, com es tracta del Centre Esportiu Municipal Puigverd de Castellar del Vallès, aplicant els principis del desenvolupament sostenible amb les anomenades "3 R", reduir, reciclar i reutilitzar, esdevenint un model a seguir.

L'elecció d'aquest tema no ha estat merament casual, s'ha tingut en compte la nostre experiència laboral en els centres esportius que ha anat acompanyant la nostre trajectòria universitària. El que va començar com un treball de suport en caps de setmana i festius durant els primers anys d'universitat i va anar guanyant hores setmanals al llarg dels anys, esdevé ara el nostre projecte final de carrera. L'elecció del centre esportiu Puigverd, ha estat una avantatge, degut a els coneixements rutinaris i les facilitats alhora de realitzar l'estudi inicial que suposa estar treballant per al centre, a part d'una ubicació pròxima dels nostres domicilis que ha suposat un increment de l'eficiència en l'obtenció de dades, valoració i crítica del mateix.

Els objectius per a l'estudi en qüestió segueixen molt la descripció anterior realitzada en els

diferents àmbits de la societat actual, essent per ordre cronològic:

- Familiarització del centre del segon membre component del grup de treball, per tal de poder extreure el major profit de la cooperació amb grup.
- Descripció i observació minuciosa de tots els processos, sistemes, característiques, i detalls referents al centre en la seva construcció, gestió i política.
- Descriure i Observar les diferents implicacions socials, culturals, i econòmiques del centre, al igual que els seus efectes en la població del territori.
- Diferenciar i unir aspectes relacionats en el factor estudiat, afavorint un major i eficient tractament i anàlisi.
- Analitzar, tractar i determinar l'estat actual del centre, assenyalant els punts dèbils i els punts forts.
- Crear unes propostes de millora per a poder assolir els objectius del desenvolupament sostenible i de les polítiques actuals, i una previsió de futur esperançadora (Assolir els objectius de les "3R" de reducció, reciclatge i reutilització, maximitzar eficiències i minimitzar pèrdues, Apostar per alternatives verdes i nous conceptes de desenvolupament sostenible.
- Demostrar que els objectius del medi ambient i del desenvolupament sostenible, no és un cost addicional, sinó una nova manera de valorar i definir els processos.
- Dissenyar una sèrie d'indicadors per a tal de poder realitzar un seguiment dels diferents paràmetres estudiats, analitzats i millorats, a fi de detectar possibles mancances, desequilibris i millores possibles en el futur.

Cal esmentar també, que actualment ens trobem en una situació força favorable per a la realització del projecte en qüestió, ja que des de mitjans de Maig, el centre esportiu municipal Puigverd ha entrat en concurs obert per a una nova gestió del centre i de la seva explotació, essent imprescindible, un projecte d'ampliació i modernització del mateix. És en aquest punt, on aprofitem certes dades d'aquest concurs per a poder establir l'estudi dins d'un límit real i acceptable, la qual assoleix una categoria d'avantprojecte, sortint així de la mera distinció acadèmica dels estudis i treballs realitzats fins ara.

2. METODOLOGIA DE L'ESTUDI

En aquest estudi donada la seva complexitat d'àmbits serà bàsica una organització, coordinació i interrelació entre les diferents tasques i punts a desenvolupar, establint així prioritats i enllaços entre el material, podent recopilar gran quantitat d'informació i el seu conseqüent tractament i valoració de la forma més eficaç i eficient.

A continuació venen definits els diferents passos a seguir estipulats prèviament per a poder realitzar l'estudi amb les condicions esmentades:

- Contactar amb el director del centre esportiu per a tal de concertar una cita per a explicar i

detallar el treball de camp a realitzar.

- Obtenció de dades bàsiques del centre, recollides pel personal de manteniment, direcció i coordinació, per a poder determinar la mancança de dades inicial i poder completar-la amb treball de camp directe.
- Contactar amb l'Ajuntament per a la obtenció de dades referents al centre en possessió d'aquest.
- Anàlisi descriptiu de les dades recollides per a poder determinar-ne i valorar-ne els diferents punts forts i punts febles.
- Dissenyar les diferents propostes de millora.
- Síntesi de l'estat i la millora del centre, així com els balanços finals de l'estudi i la definició de l'aplicació dels indicadors., per a tal de dictaminar un nou estat ambiental del centre.

3. ANTECEDENTS DE LA ZONA D'ESTUDI

Història de l'esport a Castellar del Vallès

Castellar del Vallès, degut a la seva situació geogràfica, ha estat molt influenciat per les ciutats veïnes en diversos aspectes socials, econòmics i com no, esportius.

Castellar com a població petita, en l'evolució de l'esport ha restat endarrerit respecte el seu gran veí i rival, Sabadell, però alhora, d'aquest, n'ha obtingut una referència i un model a seguir. Podríem dir que l'esport com a tal a Castellar del Vallès, és va començar a practicar de forma competitiva cap a finals dels anys 70, quan els joves esportius del poble van créixer i van començar a negociar amb l'Ajuntament per a l'establiment de les diferents disciplines i una seu on poder practicar-les. Així fou com es creà la Unió Esportiva Castellar de futbol base (majoritari al poble), el Futbol Sala Castellar, el Club Bàsquet Castellar, i més tard esdevingueren el Hoquei Club Castellar i el Club Atlètic Castellar, la creació del qual va ser un tant peculiar, ja que fou impulsat de forma privada per un sol home, amant d'aquesta modalitat esportiva, i fins a finals de segle l'Ajuntament no aprovà un projecte per a la creació de noves pistes reglamentaries, cedint a les demandes i pels grans resultats dels atletes residents. Des d'aleshores, noves modalitats han anat apareixent en el municipi, al igual que la gran qualitat esportiva castellarenca que sobresurt en totes les modalitats, jades de ben petits.

Tot i així, queda encara un gran camí per recorre ja que en aquesta esplendor esportiva trobem mancances bàsiques, entre d'altres, un club de natació, on pobles veïns com Caldes de Montbui, posseeixen des de fa una cinquantena d'anys. Modalitats esportives com el motociclisme, molt impulsat i seguit degut a l'ascensió de Dani Pedrosa a la categoria de GP al campionat de Motociclisme, han trobat residència i seguiment en el municipi, al igual que en la resta de la comarca.

Aquest any també ha estat un any de rècords i títols per al futbol base, futbol sala i basquet, tot i que el major rècord la dut el Club Atlètic Castellar amb un doble rècord. Assistir a la final de la Lliga Catalana de Clubs de la Federació Catalana d'Atletisme de primera divisió, amb la permanència

assegurada i disputant-se l'entrada a la final de Divisió d'Honor, la categoria a nivell espanyol, i l'assistència a la Final de Divisió d'Honor entre els 8 equips més qualificats de Catalunya, en companyia de grans atletes catalans reconeguts a nivell espanyols i europeu.

Un estudi recent per la regidoria d'esports, indica que el 81,7% de la població practica esport, una xifra per sobre de la mitjana de Catalunya. La major part amb una freqüència mínima d'un cop per setmana. Per franges d'edat, els joves de 16 a 24, com és obvi, són més actius que els majors de 65 anys, encara que la franja de 25 a 64 es situa per sobre del 80%. En quant a tipologia d'esport, predominen els esports no federatius amb una majoria del 48% que camina per dins el poble i per les vies que l'envolten, i seguidament tenim la natació recreativa, la gimnàstica i la bicicleta de muntanya aprofitant la xarxa de camins i l'espai natural protegit del Parc Natural de Sant Llorenç.

Localització Geogràfica

El centre esportiu Puigverd es troba localitzat al municipi de Castellar del Vallès, situat al Nord de la comarca del Vallès Occidental, província de Barcelona, de la comunitat autònoma de Catalunya, (Espanya), pròxim a grans nuclis urbans com Sabadell (7Km), Terrassa (11Km) i Barcelona (30Km), i rodejats pels municipis de Sant Llorenç Savall, Matadepera, Sentmenat i les ciutats de Sabadell i Terrassa. Aquest posseeix una area aproximada de 44.7Km², on el 83% d'aquesta correspon a area forestal i agrícola, amb una extensió del 30% del municipi pertanyent al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i la Serra de l'Obac.

Descripció Geoclimàtica

Castellar del Vallès està situat en el peu de la Serralada Prelitoral, just en la separació del Vallès Occidental del Bages i la plana del Moianès, la qual dona una orografia característica al territori, ja que ens trobem en un punt amb nombroses elevacions del terreny, ja que ha pocs kilòmetres separen Castellar de la Muntanya més important de la comarca, Sant Llorenç del Munt, coneguda per la població de la zona com "La Mola", important per la seva posició central en el Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i la Serra de l'Obac, la seva història, les llegendes mitològiques que donen nom a diversos indrets de la muntanya, (com la Cova del Drac, on la llegenda relata la presència d'un gran rèptil volador que escopia foc i prenia refugi a un penya-segat de difícil accés amb forma de torre per a poder vigilar i protegir el seu territori). Famosa també per la gran quantitat d'activitats de lleure que acull, com l'espeleologia, l'escalada, i sobretot el senderisme. Just al costat de la població de Castellar trobem la muntanya amb una altura inferior a Sant Llorenç del Munt anomenada Puig de la Creu, la qual és la porta a la Serralada Prelitoral. En aquest tram de la orografia, trobem diversos rius i torrents que delimiten i caracteritzen el municipi. El més important que travessa aquest municipi és el Riu Ripoll, que tot i ser un riu amb un cabal sempre visible, posseeix una morfologia i una tendència torrencial, la qual el seu cabal varia substancialment depenent del període estacional i de la pluviometria. L'antiguitat d'aquest riu

recau en el factor que la travessia per Castellar fins a Sabadell es du a terme per un llit molt erosionat produint un gran desnivell en la part central del poble. Torrents i rieres diversos flueixen pels voltants del municipi determinats per la pluviometria del poble i els seus voltants.

Castellar és troba situat en una zona de materials conglomerats, majoritàriament al·luvials del Plistocè, amb afloraments de conglomerats amb matriu argilosa sense sedimentar del Aragonià superior – Vallesià, Conglomerats amb matriu sorrenca – argilosa del Turolí, i amb jaciments al Nord de granodiorites i granits alcalins del Carbonífer – Permià i una alternança de gresos silícics i argiles del Triàsic inferior. Aquest ventall tan ampli ens mostra un caràcter erosiu històric del territori i posteriorment una tendència sedimentaria que actualment està present en el sòl amb el qual interactuen les diferents activitats humanes, tot i que els jaciments del Nord, han estat explotats antigament. Aquesta geomorfologia permet l'establiment d'una vegetació determinada, que en estat natural seria d'alzinars amb Marfull, que desgraciadament, amb l'activitat humana intensa de la zona, sobretot en l'activitat agrària, han quedat desplaçats en reduïdes aïllats, envaïts per vegetació invasora com seria el pi, que ha reforestat part dels camps abandonats històricament.

La climatologia predeterminada en la zona de Castellar del Vallès, és extrapolable a la del Vallès Occidental. Aquesta ve determinada per posseir un clima Mediterrani suau amb influència marítima, amb temperatures variables durant l'any, determinades per el període estacional. Trobem una mitjana anual de 15°C amb una mitjana superior a 10°C durant 9 mesos de l'any, essent de 7°C la mitjana del mes de Gener, caracteritzat per ser el més fred. Durant el període estival, la mitjana és superior als 20°C. Aquestes dades ens remarquen la qualificació de suavitat climatològica, entre climes tropicals i centreeuropeus. Referent a la pluviometria, podem descriure'n una irregularitat interanual amb mitjana d' aproximadament 600mm, la qual el clima ens distribueix irregularment durant les estacions, essent primavera i tardor les estacions humides, i hivern i estiu les seques. Aquesta distribució desigual determina molts dels riscos previstos per inundacions i/o sequeres, ja que tenim períodes de sobrant d'aigua i períodes amb dèficit hídric. Aquesta variació en determina la fauna i la flora conseqüentment.

A nivells d'irradiància, la zona posseeix de forma poc variable a tot el Vallès, nivells mitjans diaris de Catalunya de 14,5 MJ/m², amb una variabilitat lligada a les hores de sol caracteritzades per les diferents estacions i latituds. El Vallès està descrit en registres de més de 50 anys, en aproximadament 2500 hores de sol anuals.

Una dada molt significativa és l'índex potencial d'Evapotranspiració (ETP), a qual ens determina l'evaporació solar i foliar sense dèficit hídric, la qual ens permet analitzar i descriure els nivells de reg per a la vegetació autòctona de la zona, que en el nostre cas ronda els 830 litres anuals, la qual observant la pluviometria anual, podem afirmar que ens trobem en una situació de dèficit hídric, com en la majoria del territori litoral català i part del territori interior excloent-hi l'alta muntanya.

Finalment podríem esmentar que tot i que la proximitat de les cadenes muntanyoses de la Serralada Prelitoral, que desvien els fluxos de vent, el Vallès té un caràcter eòlic amb component Oest.

Marc Social

Per satisfer la demanda de la població cal tenir coneixement del perfil poblacional del municipi i quines son les seves tendències de futur, i d'aquesta manera, poder generar una projecció temporal a curt, mig i llarg termini, el més acurada possible a la realitat.

Castellar del Vallès és un municipi que pertany com ja hem descrit anteriorment al Vallès Occidental i a la província de Barcelona. Té una superfície de 44,7 km² i amb una població censada al 2008 de 22.714 habitants (11.359 homes i 11.355 dones), i per tant amb una densitat poblacional de 508,14 habitant/km²

Segons les dades de l'IDESCAT, el sector amb edat productiva, és a dir, la població compresa entre els 16 i 64 anys conforma el gran gruix de la població del municipi amb un valor del 69,70%, molt similar a la mitjana catalana, un 69%. La diferencia més significativa s'observa en els grups de població compresa entre 0 i 15 anys i superior a 64 anys. Mentre que a Castellar del Vallès la població anciana és inferior a la mitjana catalana un 11,8% respecte un 16,02% la població jove presenta una tendència oposada, un 18,4% en front un 14,7%. A més s'observa també una diferencia important en el creixement natural de la població, (balanç entre la natalitat i la mortalitat) on Castellar del Vallès obté un valor més de sis vegades superior al promig de Catalunya. La diferencia encara és més rellevant si tenim en compte els moviments poblacionals, on el municipi multiplica per tres el promig de saldo migratori de la comunitat autònoma i per tant veu incrementat de forma més que significativa el creixement total del municipi.

Amb les dades anteriors es pot observar una clara tendència al increment del sector més jove de la població que amb el pas del temps tendirà a variar el perfil dels ciutadans, però s'observa també un important flux continu de població que s'està instaurant al municipi i que requereix un abastiment de funcions i serveis que possiblement terminaran per ser insuficients o quedaran obsoletes sinó s'actua amb la suficient previsió.

Marc Econòmic

Castellar del Vallès, antigament devia la seva ocupació gràcies a l'agricultura present en el territori que el rodeja, però amb el creixement d'aquest, aquesta predominança a va canviar cap a un desenvolupament industrial, creant-se els dos grans polígons industrials situats a cada banda de la carretera de Sabadell, el Pla de la Bruguera i Can Carner. No a estat fins als últims anys, quan el continuat creixement demogràfic, a conduït al municipi a experimentar un nou canvi, cap al sector serveis, així o demostren les dades del IDESCAT, on podem observar aquesta substitució, ja que el

sector agrícola (avui dia minoritari) i el sector industrial pateixen davallades que es veuen compensades pel creixement en el sector terciari. El sector de la construcció, base econòmica del nostre país, també a experimentat un augment degut al creixement de les noves urbanitzacions. En xifres totals, podem observar com l'economia per sector amb dades del 2001, ha patit un augment progressiu, al igual que l'ocupació que ha augmentat, mantenint-se però, un percentatge més elevat en treballador residents fora del municipi o comarca.

Amb dades del 2007, podem observar un decreixement en dones, i un petit augment en els homes, molt probablement relacionat amb el canvi de sector principal.

A Castellar podem trobar diferents empreses relacionades amb diversos sectors. Amb dades del 2002, el total d'empreses registrades a Castellar del Vallès, s'ha incrementat, impulsades pels sectors de la construcció i serveis, aquest últim amb un creixement més important. Tot i aquest benestar empresarial, que òbviament no correspon a la actualitat més recent, podem observar davallades poc importants en comerç i la indústria. Més detalladament trobem que en les empreses del sector indústria, amb dades del 2002, es mantenen amb un percentatge igualitari, en energia i aigua, i en transformació de metall, patint una davallada, en les empreses químiques i de metall i tèxtils i confecció. Finalment trobem que les empreses relacionades amb productes alimentaris, edició i mobles i indústria NCAA experimenten un creixement. En el sector comerç, trobem un manteniment en les empreses llibreteres i de periòdics, i experimentant una decreixement, les de productes alimentaris, roba i calçat i productes químics, alhora que augmenten les relacionades amb articles de la llar, material de transport i comerç. Finalment en el sector serveis, trobem decreixement en empreses relacionades amb hostaleria, transport i comunicació, mediació financera i serveis personals, aquesta última experimentant una davallada important. En les referents a comerç a l'engròs, serveis a les empreses i immobles i altres s'han augmentat en nombre absolut. En els tres diferents sector esmentats, observem un creixement en el nombre d'empreses totals.

Per concloure podem afirmar que aquest nou model d'economia, està totalment lligat a la resta de la comarca i poblacions veïnes i segueix la tendència marcada pels grans moviments de la societat del benestar, present al nostre país, i que per tant en aquesta última etapa de crisi econòmica s'ha vist clarament afectada, alterant les tendències i trajectòries de mercat que portaven fins ara fa ben poc.

4. INFORMACIÓ PRÈVIA DE L'ÀMBIT D'ESTUDI

Història del centre

El centre esportiu Puigverd fou construït i inaugurat el 12-12-1992 com a única piscina coberta municipal amb fons de l'ajuntament de Castellar del Vallès, per tal de cobrir les demandes

produïdes, especialment per la part més envellida de la població, i la pressió de les tendències de la nova societat del benestar i la pressió dels diferents nuclis urbans amb prestacions i serveis esportius més extensos i diversos. La necessitat d'una piscina era més que estricta. Fou així com aquest projecte donguè llum amb entusiasme i com a símptoma de creixement i modernització del poble, ja que el concurs de gestió del centre el guanyà el grup associatiu Ubae Eurofitness, el qual era reconegut per a la seva gestió i per tant donava una confiança i una previsió de futur prometedora. Aviat superà les expectatives inicials i el nombre de socis començà a créixer, la qual cosa promocionà una inevitable ampliació, modernització i canvi en el centre esportiu, present encara actualment. Va ser llavors quan es decidí realitzar un projecte d'ampliació per els mesos estivals a causa de la gran demanda de la població i de les queixes per la manca d'una piscina municipal exterior aprofitant així els beneficis del sol i incrementant el nombre de visites del centre.

Tot i així, el poble continuà creixent amb la migració de les grans ciutats cap a zones de la perifèria, més tranquil·les, provocant un gran augment dels socis que començaven a trobar deficient els únics serveis de piscina presents al poble, així que cinc anys després de la obertura, el grup Ubae presentà a l'ajuntament el projecte d'ampliació del centre amb una sala de fitness i d'activitats dirigides per tal de fer front a la gran demanda del sector, ja que el volum de socis havia anat augmentant, amb una certa tendència predominant dels sectors treballadors del municipi i a la iniciació en sectors juvenils, amb la introducció de curses de natació. Així fou com durant 12 anys posteriors, el centre ha anat gaudint de bona salut econòmica, social i esportiva, absorbint les diferents demandes i creixent en les diverses modalitats d'activitats dirigides i d'assessorament tècnic.

En els últims anys, el creixement de socis a sigut constant, i actualment la xifra ascendeix aproximadament a 2700 socis en actiu, amb una varietat de quotes adaptades a les necessitats més demandades, i amb una gran oferta d'activitats i horaris essent així competent amb qualsevol altre centre esportiu actual. El Centre Puigverd s'ha adaptat a les noves necessitats i preferències de la població en el sector esportiu, essent les de més èxit el cycling (spinning), (activitat dirigida amb bicicleta fixa amb música), el Body Pump (sessions físiques coreografiades amb barres i discos de diferent pes), Aerodance (sessions de treball cardiovascular, de ball coreografiat, utilitzant diferents estils, (funk, hip-hop, ritmes llatins, etc.) alternats al llarg de les sessions), GAC (sessions exclusivament de treball muscular de glutis, abdominals i cames amb acompanyament musical), i el conegut CTA (programa aquàtic on es treballa la combinació cardiovascular amb força-resistència i flexibilitat) o el Acuagim (programa per a gent gran per a la millora de les capacitats físiques bàsiques), entre moltes altres, disponibles segons les necessitats i gustos personals.

Actualment, el centre està patint una seqüència de canvis i variacions a nivell de gestió i d'oferta d'instal·lacions per a tal d'afrontar amb suficiència els pròxims anys i els nous increments poblacionals i les noves demandes de salut i benestar personal.

Localització en la zona d'estudi

El centre esportiu Puigverd, es troba situat al carrer País Valencià S/N, envoltat pels carrers Catalunya, Aragó i Balmes, accedits a través de la primer glorieta que trobem a la Ronda de Llevant, venint de la carretera de Sabadell en direcció a la carretera de Sentmenat.

El centre esportiu Ubae, el podem localitzar amb coordenades ED50 UTM 31N a 424455.0 E(x) i 4607518.5 N(y) i amb les coordenades ETRS89 Geodèsiques a 2°5'31.72" longitud, 41°36'50.26" latitud, amb una altitud per sobre el nivell del mar de 323,5m, en una zona amb pendent moderada.

Marc legal

El centre esportiu Puigverd, com bé hem esmentat anteriorment, és un centre esportiu municipal, promogut per l'Ajuntament, i és aquest en últim ordre responsable de la correcta gestió i manteniment d'aquest, tot i que per motius legals el centre esportiu és gestionat per una empresa externa, de caire associatiu amb una política sense ànim de lucre, la qual per definició qualsevol benefici extret de l'explotació de les instal·lacions recau sobre la comunitat, en aquest cas reinvertit en el centre, per a la seva millora i adaptació als diferents períodes socials, econòmic, culturals i ambientals. Aquesta empresa com hem esmentat, és la cadena associativa Ubae Eurofitness, que podem trobar a varies ciutats de la zona metropolitana, amb la gestió de diversos centres, de mides diferents. Aquest factor mostra la gran experiència del grup en la gestió de centres esportius i com a tal, ofereix gran expectativa d'èxit.

El contracte vinculant entre l'Ajuntament (promotor i propietari) i l'Ubae (gestor) es basa en una concessió firmada per ambdues parts, estipulant les responsabilitats i els deures al igual que els anys d'explotació i la forma per a dur-la a terme amb garantia, definint les diferents extensions del contracte sobre el centre i dels treballadors contractats per a les diferents tasques per el correcte funcionament, donant també autonomia i llibertat per a l'empresa gestora.

Un cop a l'any, s'ajunten les dues part per a poder presentar el balanç econòmic anual i les diferents tasques i modificacions realitzades.

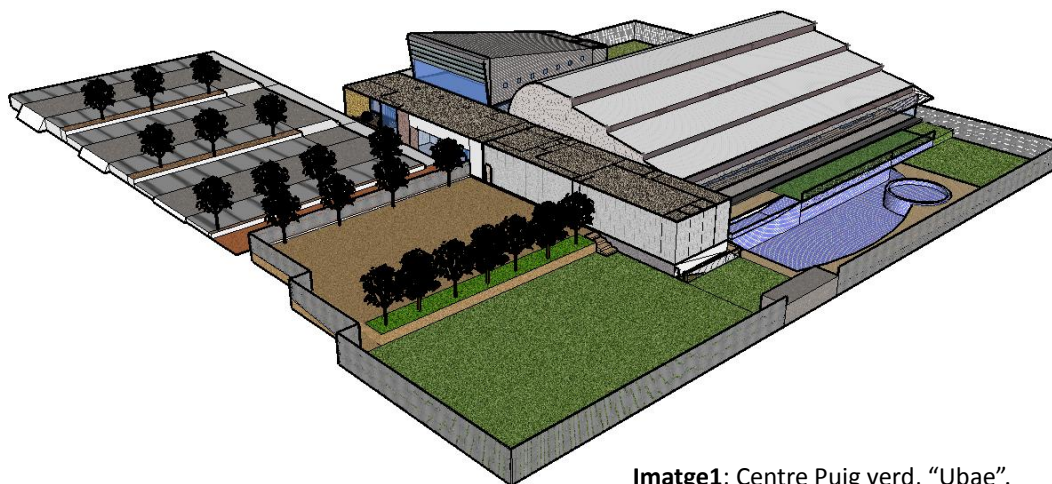
Tal com hem esmentat anteriorment, el 1997, el grup Ubae va presentar a l'Ajuntament, un projecte d'ampliació per a poder adaptar el centre a les noves tendències i afrontar els anys futurs amb suficiència i condicions. Aquesta millora subvencionada directament pel grup Ubae ser compensada per l'Ajuntament, amb una ampliació dels anys de concessió, atenent a les dades d'amortització del centre en els pròxims anys, essent així un acord just per a cadascuna de les parts. Des d'aleshores el centre ha anat avançant atenent a aquest marc legal vinculant per

ambdues parts.

5.DESCRIPCIÓ DEL CENTRE

El centre esportiu Puigverd, gestionat des de la seva inauguració pel grup d'eurofitness Ubae, construït l'any 1992 amb una area total de 4041m², està constituït per 4 grans espais, que a la vegada podem subdividir en zones amb ús particular. Aquesta gran classificació es basa en els diferents blocs de construcció i seria la següent :

- Espai exterior, dividit en zona de piscina, zona de solàrium/gespa, zona de picnic i zona d'oci.
- Espai Fitness, dividit en sala de fitness, sala d'activitats i la zona de recepció i administració.
- Espai de piscina dividit, en zona de piscina, zona de vestidors escolars i zona de vestidors de socis.
- Espai de manteniment, dividit en zona de filtres, bombes/motors, climatitzacions, dipòsits, sala cycling i zona casal Puigverd.

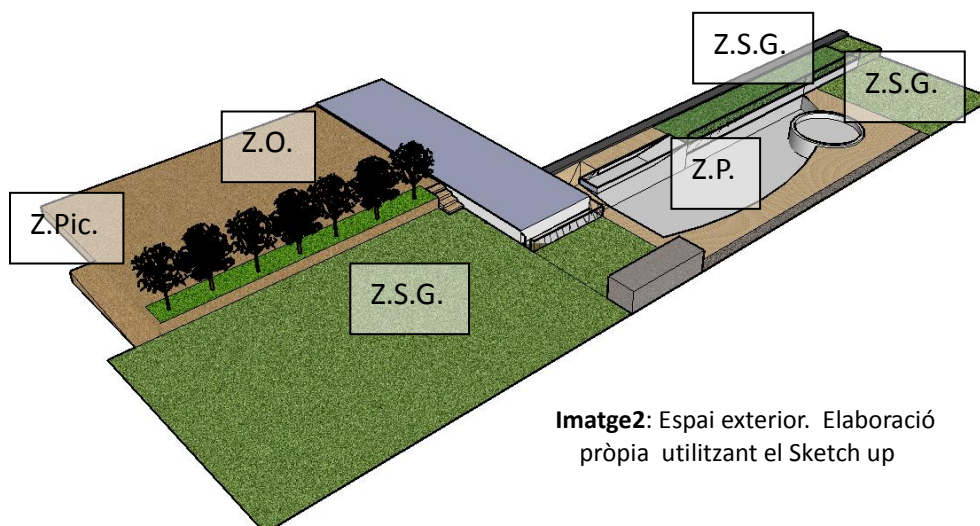


Imatge1: Centre Puig verd, "Ubae".
Elaboració pròpia utilitzant el Sketch

Espai Exterior

- Zona de Piscina (Z.P.): Aquesta zona exterior es caracteritza per la presència de tres zones aquàtiques unificades, la piscina petita de poca profunditat destinada a nadons i nens petits, amb un sortidor central en forma de palmera, la zona d'SPA, en la zona més alta de la piscina amb hidromassatge per a lumbars i esquena, amb una capacitat entre les dues piscines de 18m³ i finalment la piscina gran, amb dos cascades d'aigua i profunditat homogènia de 323 m³. L'aigua en aquesta zona no està climatitzada, ja que s'utilitza únicament en períodes estivals.

- Zona de solàrium/gespa (Z.S.G.): En aquesta zona extensa i dividida en 3 subzones, trobem una de les superfícies més grans del centre amb 1202m². La subzona Nord, situada per sobre de la piscina exterior, paral·lela a la piscina coberta i que correspon al Solàrium de gespa artificial provinent d'hamaques individuals. En la subzona Est, trobem una zona mitjana de gespa artificial lliure i finalment, la zona més extensa, la subzona Oest amb una extensió de gespa natural lliure.
- Zona de Picnic (Z.Pic): Espai situat a un nivell per sobre de la subzona de gespa natural, amb 2 taules de fusta i una caseta de fusta amb màquines de begudes, sota la ombra parcial d'arbres caducifolis, amb la finalitat de concentrar les pràctiques gastronòmiques dels clients que gaudeixen de la piscina exterior durant tot el dia sense necessitat d'haver de marxar per a dinar o berenar.
- Zona d'oci (Z.O.): Espai paral·lel a la zona de picnic, destinat a dues taules de ping-pong i un camp de Voleibol cobert de sorra per a poder simular el terreny de volei-platja i amortir així les possibles caigudes durant el joc. Aquest espai és l'únic disponible durant tot l'any, ja que durant l'any els socis organitzen partits amistosos setmanalment.

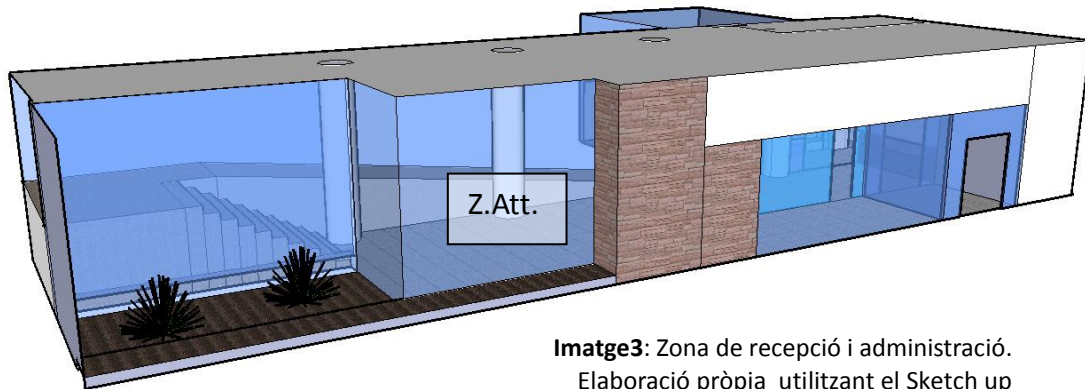


Imatge2: Espai exterior. Elaboració pròpia utilitzant el Sketch up

Espai Fitness

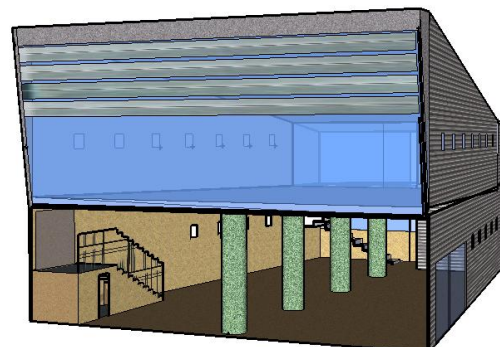
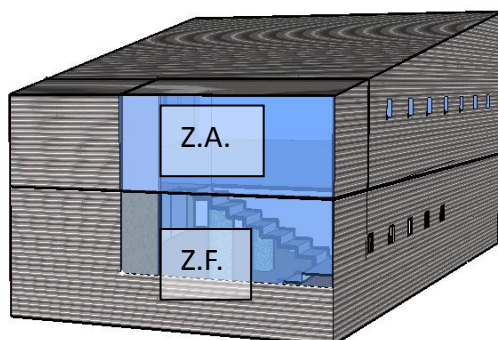
- Zona de recepció i administració (Z.Att.): És la zona principal on es realitzen tots els tràmits amb el socis presents i amb futurs clients i amb visitants, la qual aquesta zona esdevé molt vulnerable i és la que presenta major activitat. Esta formada per una porta doble a la part més Sud on adjuntat hi ha el despatx de coordinació i direcció del centre. Davant tenim el taulell d'atenció al client on es formalitzen tots els tràmits amb els clients. Al extrem més Nord, tenim una zona de bancs amb una tauleta on poder informar-se de l'actualitat en forma de diaris i revistes. Unes màquines expenedores assoleixen les funcions de bar. Finalment una rampa creua en ascendència de Sud a Nord paral·lelament amb la vidriera de la sala de fitness podent-se veure des de l'exterior. Just a l'extrem més Nord, a l'exterior,

tenim un petit espai verd. L'entrada de socis al centre es realitza a través de torns d'accés automatitzat amb la pressió dactil·lar de cada soci.



Imatge3: Zona de recepció i administració.
Elaboració pròpia utilitzant el Sketch up

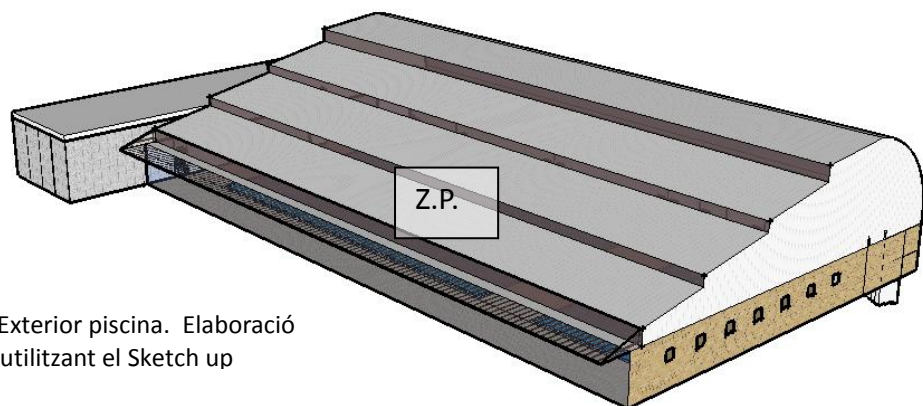
- Sala de fitness (Z.F.): Aquesta zona d'aproximadament 250m2, és la part més nova juntament amb la sala d'activitats, ja que és va construir anys més tard de la inauguració. Aquesta zona està destinada a desenvolupar l'activitat física directe a través de màquines amb pesos per als diversos grups musculars i pesos lliures i l'activitat cardiovascular en bicicletes, cintes, etc. Aquesta sala disposa de climatització automàtica, un ascensor al final d'aquesta que condueix al soterrani o a la sala d'activitats. En la part final, juntament amb la zona d'estiraments, trobem una petita font tèrmica per a refrigeri de l'exercici.
- Sala d'Activitats (Z.A.): Aquesta sala de mides iguals a les de la sala de fitness, està situada en un pis superior a aquesta, i és on realitzen totes les activitats dirigides amb monitors de fitness com ara el GAC, Aerobic, Aerodance, Body Pump, etc.



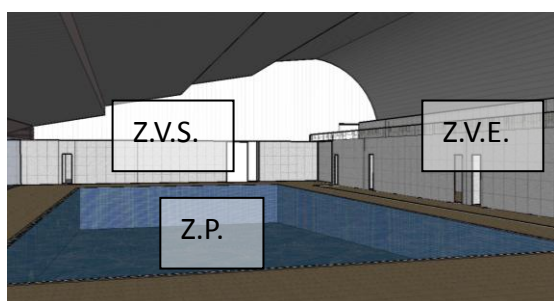
Imatge4 i 5: Zona de fitness i d'activitats dirigides.
Elaboració pròpia utilitzant el Sketch up

Espai Piscina

- **Zona de Piscina (Z.P.):** Aquesta zona correspon a tota l'extensió que ocupa la denominada piscina coberta, que com bé diu el seu nom, és la piscina climatitzada, oberta durant tot l'any. La superfície total compresa per aquesta zona és d' aproximadament 800m², on es reparteixen les dues piscines, la gran, dividida en 6 carrils paral·lels, preparats per a la pràctica de natació, amb una capacitat de 560m³, amb profunditat mínima de 1,2m que descendeix progressivament fins arribar a 2,5m. La piscina petita situada al extrem Est de la piscina gran, està dividia en dues parts, la part profunda on es realitzen les diferents activitats aquàtiques i la part més baixa, descendent progressivament amb escales, destinada als jocs dels nens més petits. Aquest recinte tancat posseeix un sostre descendent des de una altura màxima de 10m descendent progressivament i amb forma d'esglaons fins a 4m en l'extrem que toca més a la piscina exterior, amb una orientació Sud-Est.



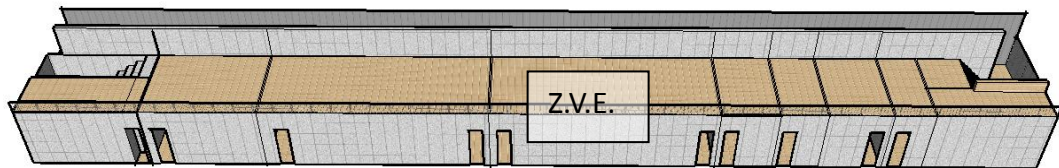
Imatge6: Exterior piscina. Elaboració pròpia utilitzant el Sketch up



Imatge7: Interior piscina. Elaboració pròpia utilitzant el Sketch up

- **Zona de vestidors escolars (Z.V.E.):** Aquesta zona es troba a l'ala llarga de la zona de piscina on tocant a l'extrem Oest trobem una sauna doble, amb temperatures diferents, diferenciant així la presauna i la sauna. Seguidament hi trobem dos grans vestidors escolars, destinats com bé diu el seu nom al ús en cursos escolars i cursets. A continuació resten el vestidor adaptat per a persones discapacitades, i els vestidors del personal. Un magatzem d'accessoris de piscina tanquen la distribució d'aquesta zona. Per sobre d'aquesta zona

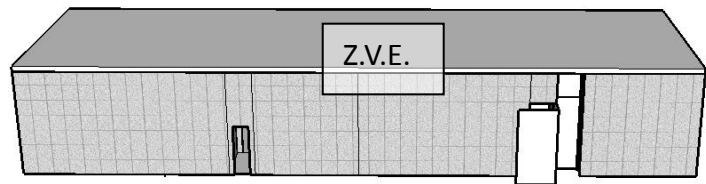
trobem les grades on hom pot observar la piscina des de una posició elevada. Allí és on es troba la maquina vertical d'U.V.A.. Finalment un passadís connecta tots els vestidors amb la recepció sense passar per davant de la piscina.



Imatge8: Zona de vestidors escolars. Elaboració pròpia utilitzant el Sketch up

- Zona de vestidors de socis (Z.V.S.): Aquesta zona es troba a l'anomenada ala curta, ja que esta situada en l'amplitud de la zona de piscina, formant un angle de 90º amb els vestidors escolars. En aquesta zona, com bé diu el seu nom, trobem els 2 vestidors masculins i el gran vestidor femení, la qual connecten a la piscina directament.

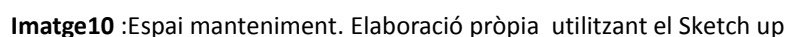
Imatge9: Zona vestidors socis.
Elaboració pròpia utilitzant el Sketch up



Espai de Manteniment

- Zona filtres (Z.Fil.): En aquest indret situat al soterrani, accedint-hi per les escales que baixen de la farmaciola (espai conegut així per la presencia de la camilla i els accessoris de cures), que enllaça la zona de recepció amb la piscina, trobem un passadís on observem els grans 4 filtres per a la realització del filtratge de les piscines. Seguint el passadís trobem el vas de recarrega de la piscina petita i girant el passadís, observem els 7 filtres de diatomees de la piscina exterior.
- Zona Bombes/Motors (Z.B/M.): Aquesta zona situada en un passadís paral·lel al dels filtres, trobem les diferents bombes i motors necessaris per al correcte funcionament, bombeig i climatització de la piscina i del centre, juntament amb les calderes, reservades en una petita habitació amb connexió al exterior.
- Zona Climatitzacions (Z.C.): És la zona contigua a la zona de bombes, on trobem els diferents circuits que distribueixen l'aire pels diferents espais del centre, al igual que els diferents deshumificadors, per a reduir el percentatge de vapor d'aigua en l'ambient.

-

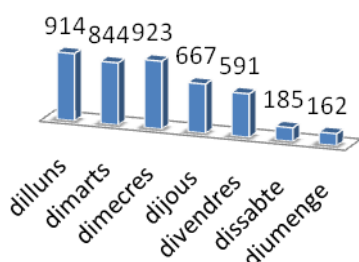


6. ANÀLISI INTEGRAT

Diagnosi Social

El Centre esportiu Puigverd, obert el 1992, ha anat augmentant la seva plantilla de socis de la mateixa forma que ha augmentat el padró municipal, augmentant així el seu possible impacte en termes absoluts.

El centre gaudeix actualment d'aproximadament 2700 socis inscrits, un nombre que ha baixat amb els últims mesos a causa de la inestable situació de gestió que viu el centre. Del nombre de socis esmentats, val a dir, que en actiu es disminueix i que la regularitat es converteix en un factor essencial per a determinar els socis regulars, ja que són molts els que no posseeixen una



Gràfic1: representació de les entrades setmanals. Elaboració pròpia utilitzant les dades de les enquestes.

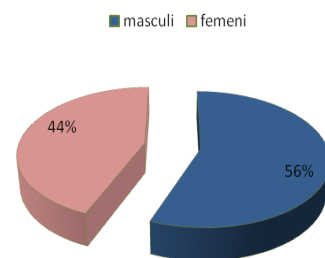
regularitat estricta. Els socis amb una regularitat entre diària i setmanal, arriben aproximadament als 1900, ja que diàriament el centre té una mitjana del registre d'entrades de 612 entrades, cal diferenciar aquí les entrades efectuades pel personal del centre depenent del torn de treball, la qual ens resultaria una mitjana d'entrades d'aproximadament 580 entrades diàries. Tenint en compte, que molts dels socis tenen una periodicitat quasi diària, ens dona el valor esmentat anteriorment.

Pel que respecta al socis, tenim que d'una població de quasi 25000 habitants, l'11% n'és soci. Una dada que posseeix un error a tenir en compte ja que les poblacions perifèriques com Sentmenat, o Sant Llorenç Savall, al no posseir centre esportiu propi, recorren al de Castellar, distorsionant lleugerament la xifra donada. Tot i així, tenim que la població inscrita al centre és un percentatge baix, atenent-nos a que no s'hi localitza cap altre centre esportiu en la població, tot i que donada l'extensió i la oferta del centre, és un valor acceptable. També hem de considerar la distribució dels socis per a poder diagnosticar millor els efectes que provoquen aquesta reduïda xifra d'usuaris.

Observant el gràfic de les enquestes, localitzat al Annex, podem distingir que els sectors més joves, inferiors a 16 anys, no presenten una taxa d'inscripció elevada, atenent-nos a que aquesta és la franja d'edat que poden començar a realitzar esport sense la presència d'un adult o tutor responsable. Fins a la franja d'edat dels 30 tenim un augment de socis inscrits ja que és en aquesta etapa on s'accentua l'interès per l'aparença física, l'atractiu personal, la salut i el benestar. Per sobre d'aquesta franja tenim una distribució desigual, i on podem afirmar que es troba el gran volum de socis inscrits, arribant així fins a la cinquantena d'edat, on la seva presència és més per a motius de lleure, de conservació física, salut i costum esportiva. Més amunt de la franja esmentada trobem els veterans amb una forta periodicitat i rigurositat horària, pròpia i característica d'aquest sector de la societat. Cal distingir també les diferents modalitats d'esport, ja que podem observar que la gran majoria de joves i adults, sobretot a la part masculina presenta una taxa més elevada en modalitats de més cansament físic, com poden ser la sala de fitness de

musculació i les activitats dirigides com el cycling. En canvi, les dones es centren més en altres activitats, sobretot dirigides, més enfocades a la tonificació. Els veterans i una petita distribució de joves i adults, usen la piscina com a modalitat principal, sovint per treball aeròbic i per a la rehabilitació de problemes musculars i ossis.

S'ha d'esmentar també la distribució dels socis per sexes, per a poder fer-nos una idea dels perfils socials més comuns. Com es pot observar al gràfic contigu, existeix un equilibri entre sexes bastant ajustat, amb una petita tendència cap al sexe masculí, un 12% major, la qual ens referma la major tradició esportiva dels homes, tot i que cal remarcar, un important augment de les dones en el món de l'esport en aquets últims anys, factor atribuïble a les noves tendències socials i al benestar personal.



Gràfic2: Divisió percentual entre homes i dones. Elaboració pròpia utilitzant les dades de les enquestes

Deixant de banda la pròpia distribució social dins del centre, tenim que el centre esportiu Puigverd, posseeix una agenda d'activitats que l'introdueixen en el marc social del poble.

- Celebracions en dates assenyalades: Fan referència a aquelles activitats i festes pròpies de dies assenyalats com podria ser la festa de Carnestoltes, la Festa de l'Estiu, etc, on el centre obre les portes i surt a fora per exhibir part de la seva oferta d'activitats on tothom pot participar i veure, mentre passeja pel carrer.
- Festes Internes: Aquestes activitats fan més referència a les festes programades pel grup Ubae, on es centra una programació d'activitats per als socis i treballadors i algunes vegades per a clients eventuais, on tothom gaudeix en comú de la passió que els uneix, l'esport.
- Cursos i activitats: El centre en col·laboració amb la cerca del benestar, celebra diverses activitats per a la gent on s'hi tracten temes diversos amb l'objectiu de la millora del benestar personal. Aquestes activitats serien xerrades i conferències teòriques i pràctiques de disseny de dietes, de correcció postural, etc.
- Activitats d'àmbit solidari: En aquest àmbit, la festa més important i tradicional del centre, és la participació amb la campanya "Mulla't per a l'esclerosi múltiple", on cada any hi participa afegint-se a moltes piscines de Catalunya.
- Serveis mèdics i fisioterapeutes: Aquesta oferta, tot i estar reservada per a socis puntuals, gaudeix d'una agenda pròpia i una seguretat extra per als usuaris.
- Esplais: El centre esportiu, és un punt de trobada i diversió de molts esplais, sobretot en el període estival per a gaudir de les instal·lacions de piscina amb nens de diferents edats.
- Centre Puigverd: Aquest centre es troba dins el grup de casals d'oci, tot i tenir la particularitat que està destinat a nens i nenes amb alguna deficiència, sobretot mental, la qual els apropa amb jocs i activitats a la quotidianitat de qualsevol persona.
- Cursets de Natació: Aquesta oferta podríem dir que és una de les més sol·licitades, ja que hi intervenen socis i no socis, tenint una demanda que cada any augmenta i supera l'oferta,

essent actualment motiu de queixa per part de la població. La distribució de cursets va segons la normativa de la Federació i Generalitat en aquest àmbit, regulant-la eficientment. Aquests cursets de diversos nivells i edats, s'estén actualment per a tots els dies de la setmana tret del diumenge, amb un horari de tardes (menys els dissabtes que és pel mati).

- Escoles: Les escoles també gaudeixen de la presència del centre, en la qual tenen reservats alguns matins per el seu ús, essent així una iniciació molt bona per a tots els alumnes.
- Activitats pròpies del centre: El voleibol, és l'activitat estrella durant tot l'any, on s'hi reuneixen setmanalment un grup força tancat de socis per a la pràctica d'aquest esport, extern a l'oferta del centre esportiu Puigverd.
- Waterpolo: Aquesta activitat, no es practica al centre, tot i que un grup de jugadors en practica periòdicament per oferiment de les instal·lacions fora d'horari de servei per a la pràctica d'aquest esport, on casualment es disputen partits entre diferents centres d'altres poblacions.
- Enllaç amb activitats: El centre gaudeix d'una taula d'anuncis on els anunciants poden deixar informació de tot tipus relacionats normalment amb el món de l'esport, ja sigui amb activitats programades com bicicletades, duatlons o triatlons, esquiades, etc, com botigues esportives com activitats del grup Ubae.
- Anuncis: El centre esportiu Puigverd, ha estat en nombroses vegades, escollit per al rodatge d'anuncis televisius en l'àmbit de piscina, gaudint així d'un reconeixement extern d'aquest espai.

Finalment podem esmentar que cada any, el centre s'actualitza i ofereix un major ventall d'activitats en àmbit social, ja sigui amb finalitats de màrqueting o amb finalitats educatives i divulgatives, o de caire merament social.

Diagnosi Econòmica

El Centre Esportiu Puigverd, a través de la concessió amb l'Ajuntament, té una gestió econòmica específica i podríem dir que particular. Primer de tot hem de definir el paper de cadascun dels actors presents en la gestió del centre. L'Ajuntament, com a òrgan propietari i responsable final del centre, s'encarregà de la seva construcció i el seu finançament inicial. Aquest, tal com quedava definit a la primera concessió, pagaria exclusivament els costos fixos de subministrament de recursos, deixant els diferents costos variables a càrrec de l'empresa gestora, en el nostre cas, del grup Ubae.

A continuació definirem els diferents termes referents als costos de cadascuna de les parts gestores;

Ajuntament

- Cost fix mensual de Gas
- Cost fix mensual d'electricitat
- Cost fix mensual d'aigua

Empresa gestora (Ubae)

- Cost variable de despeses de manteniment regulars i irregulars
- Cost variable de despeses de copisteria
- Cost variable de despeses de neteja
- Cost variable d'oferiments del centre (diaris, revistes)
- Cost de màrqueting
- Cost variable de sous dels treballadors
- Cost d'amortització

Referent als ingressos, també hi havia una definició d'aquests per concessió, la qual definia que l'Ajuntament no en podria prendre'n part, i que tots recauïen sobre del grup gestor del moment. Així, cadascun dels diferents ingressos fixes i/o variables, eren gestionats i absorbits pel grup Ubae.

A continuació definirem els diferents àmbits d'ingressos presents al centre;

- Quotes mensuals dels socis
- Ingressos diaris amb altes, entrades puntuals, ATP's, vendes directes, cursets de natació, etc.

Anualment, el grup gestor, tal com defineix la concessió, ha de redactar i presentar un balanç econòmic del any anterior reflexant els diferents costos d'aquesta gestió, juntament amb els ingressos i els beneficis obtinguts, de tal manera, que aquest siguin reinvertits en el mateix centre, tal com defineix la concessió i seguint les pautes de associació sense ànim de lucre a la que representa el grup gestor Ubae.

A continuació detallem una breu balanç econòmic per a poder analitzar-ne costos, ingressos i beneficis anuals, molt importants a tenir en compte per al nostre estudi, que en l'apartat d'annex es pot observar amb detall.

INGRESOS	85900 €	1030800 €
COSTS	69000 €	828000 €
balanç mensual	16900 €	
balanç anual		202800 €

Taula 1: Balanç econòmic anual. Elaboració pròpia estimacions sobre la quantitat de socis.

La gestió del centre durant el 2008 va tenir uns ingressos molt favorables, que assolien una xifra d'aproximadament 1.030.800 €. Aquesta xifra ha estat obtinguda amb els ingressos reals realitzats a caixa, però amb els ingressos estimats de les quotes de socis en base a la xifra actual de 2700 socis, la qual, al haver sofert un declivi regular d'ençà mig any, era impossible estimar la quantitat real, i

d'aquesta manera s'obté un balanç econòmic més baix del que va ser realment, i no un valor sobreestimat. En quan a l'anàlisi dels costos, s'ha seguit una metodologia diferent, ja que degut a la gran privacitat de dades econòmiques, hem hagut d'estimar costos sobreestimats en la majoria dels casos, així al contrari que amb els ingressos ens dona un cost superior al que es van gastar realment. El cost estimat puja a 828000 € anuals, xifra que a l'annex trobem desglossada. Cal esmentar que el que ens interessava era un balanç econòmic amb els termes fixes, que tot i estar sotmesos a una variabilitat característica, apareguessin mensualment, la qual en quedaven fora costos com els de recanvi i/o substitució puntuals de maquinaria o infraestructura, que estan sotmesos a una vida útil i són costos de capital que apareixen aleatòriament a través dels anys.

Aquestes dades, subestimada a nivell de ingressos i sobreestimada a nivell de costos, ens donava un valor de beneficis anuals de 202800 €, una xifra bastant important. Val a dir que el centre, sobretot en el darrer any i mig, ha acumulat una elevada xifra de costos puntuals de canvi i substitució de maquinaria que han anul·lat aquest benefici dels informes anuals de l'empresa. Segons afirma la gestió del centre, aquest presenta una poca solvència habitual, amb escassetat de beneficis, on en bastants mesos el balanç és negatiu. La rendibilitat d'altres centres més grans equilibra el dèficit d'aquest, factor on es contempla l'existència d'ajudes entre centres diferents gestionats pel mateix grup Ubac.

Diagnosi Ambiental

El medi ambient és un element essencial per a la vida i està estretament relacionat amb totes i cadascuna de les activitats humanes, és per això que el seu tractament és tan important.

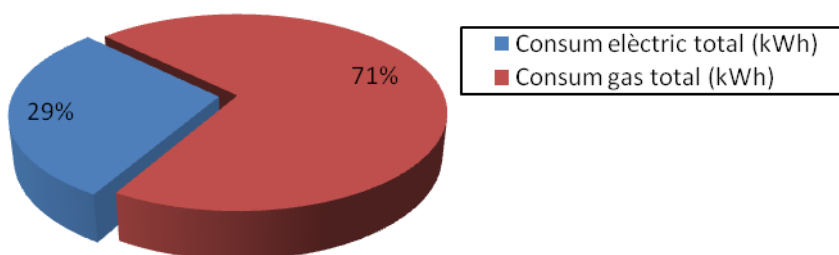
En aquest apartat ens centrarem en la descripció més ambiental del centre, presentant una integració real dels diferents àmbits, arribant així a una visió completa dels factors ambientals presents en l'activitat esportiva del centre, així com la seva interrelació amb l'àmbit social i econòmic, establint les bases per a la valoració d'impactes, les flaqueses i els punts forts, i un posterior disseny de les resolucions d'aquestes.

L'a diagnosi ambiental es centrarà bàsicament en les repercussions del consum energètic actual. Tenint en compte l'actual problemàtica mundial sobre l' utilització de diferents fonts energètiques, i les respectives conseqüències ambientals que s'hi generen, fan d' aquest anàlisi una secció d'especial interès del treball.

Per cobrir totes les expectatives , caldrà mostrar una visió que integri els diferents consums que es produeixen pel funcionament òptim de la instal·lació, alhora que s'ha d'analitzar de forma acurada i independent cadascun dels components que fan augmentar el consum total. Un cop revisats els consums ha estat de vital importància relacionar aquestes dades amb les vessants econòmiques i socials. Ha estat d'aquesta forma com s'ha aconseguit una visió global i alhora més practica per abordar la reducció de consums.

Anàlisi de consums

L'energia que va ser requerida per l'instal·lació al 2008 va ascendir a un total de 1.335.345 kWh. Al *Gràfic 3*, podem veure de forma qualitativa, la distribució del consum energètic anual. Un 71 % del consum total va correspondre a 941976kWh de gas natural, emprats majoritàriament per l'escalfament de l'aigua calenta sanitària (ACS), l'aigua de piscina i la calefacció del centre..El 29% restant, 382490kWh corresponen al consum elèctric, emprat principalment en il·luminació, l'ús de maquinaria, de mecanismes de bombeig i d'aparells electrònics.

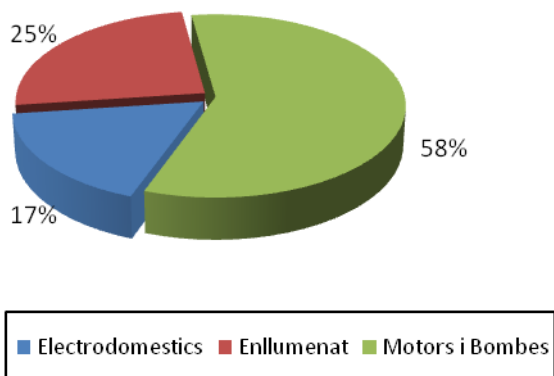


Gràfic 3 :Distribució de les diferents fraccions de consum energètic en funció de la font energètica de forma percentual. FONT: elaboració pròpia amb dades proporcionades per L'ajuntament de Castellar del Vallès.

- Consum Elèctric

El consum elèctric de la instal·lació pot dividir-se en tres grups clarament diferenciats en funció de l'ús que se'n ha fet de l'electricitat. Aquests tres grups queden separats en enllumenat, aparells electrònics, com ara les màquines de fitness o els electrodomèstics i el funcionament de les bombes i els motors.

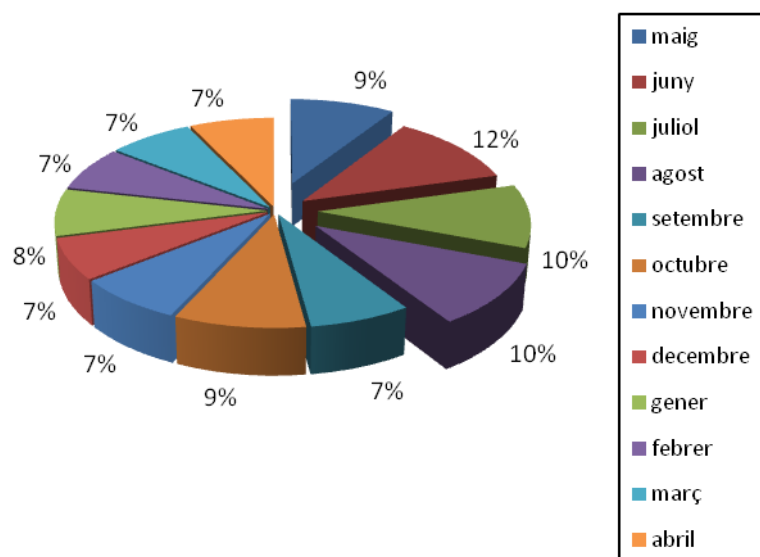
En el Gràfic 4 s'observa la distribució del consum elèctric segons l'ús i permet identificar de forma clara com el consum més elevat correspon al funcionament de les bombes i els motors, que tenen la tasca de mantenir el bon funcionament de la piscina i representen el 58% del consum elèctric, el que comporta un consum superior a la meitat del consum total. En segon lloc apareix l'enllumenat amb un consum gens menyspreable, equivalent al 25% del total, i finalment els electrodomèstics i màquines electròniques amb un 17% del total.



Gràfic 4 : Distribució del consum elèctric total anual segons l'ús elèctric de forma percentual. FONT: elaboració pròpia amb dades proporcionades per L'ajuntament de Castellar del Vallès i el personal de manteniment del centre Ubac.

En aquesta gràfica s'observa un balanç mitjà dels usos finals de l'electricitat consumida durant tot el període estudiat, la qual ens dona una visió entenedora del pes que posseeixen cadascun d'ells.

En la següent gràfica es representa el consum elèctric total amb una distribució anual i distribuïda segons els 12 mesos de l'any. D'aquesta manera s'observa la fluctuació del consum elèctric en funció de l'època de l'any. S'observa com el consum resta força estable durant el període comprés entre el mes de setembre i el més d' abril, és precisament al maig on comença a incrementar el consum com a conseqüència del ascens de temperatura a finals de mes i la necessitat de la posta en marxa de la piscina exterior i els aparells de refrigeració, és a dir, els aires acondicionat i els ventiladors. Al juny el consum assoleix el seu punt màxim arribant a gairebé duplicar el consum elèctric dels mesos del període anterior. Finalment el consum es manté alt fins al final d'agost, on tot i que les temperatures continuen sent elevades s'observa una reducció de la afluència dels usuaris fins a ben entrat el mes de setembre.

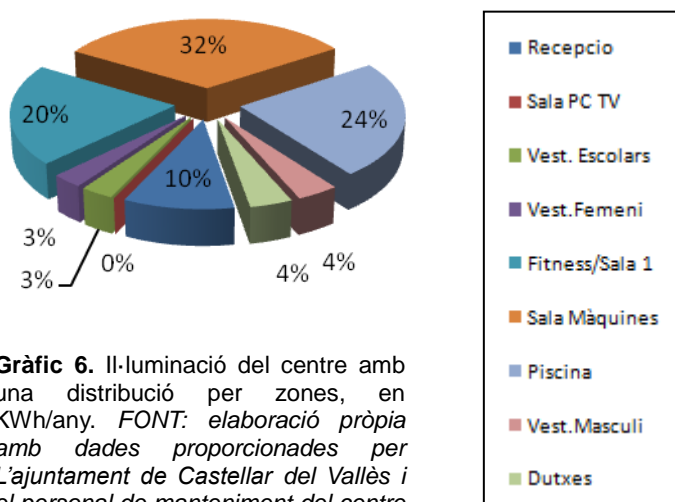


**Les dades representades han estat obtingudes a través d'un treball de camp directe basat en l'inventariat. L'ajuda dels tècnics de manteniment de la instal·lació i el tractament i l'ordenació de les dades recollides ha permès l'elaboració de la Gràfica 5.*

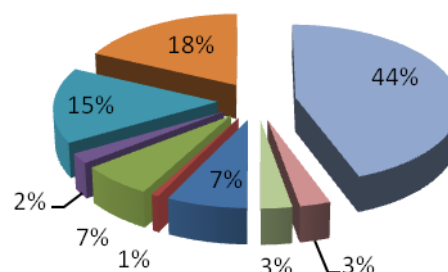
Gràfic 5. Distribució del consum elèctric total anual en els 12 mesos de l'any de forma percentual . FONT: elaboració pròpia amb dades* proporcionades per L'ajuntament de Castellar del Vallès i el personal de manteniment del centre Ubae.

Enllumenat

En aquest apartat s'han analitzat les dades obtingudes en l'estudi de camp, referents al enllumenat del centre. A continuació s'observen dues gràfiques molts similars on queda representat el consum elèctric anual (gràfica 1.4) i la potencia instal·lada en cada emplaçament del centre (gràfica 1.5).



Gràfic 6. Il·luminació del centre amb una distribució per zones, en KWh/any. *FONT: elaboració pròpia amb dades proporcionades per L'ajuntament de Castellar del Vallès i el personal de manteniment del centre Ubae.*



Gràfic 7. Distribució de la potencia instal·lada per zones, en KWh. *FONT: elaboració pròpia amb dades proporcionades per L'ajuntament de Castellar del Vallès i el personal de manteniment del centre Ubae.*

Al gràfic 6 s'observen els diferents espais del centre amb el seu respectiu consum anual, deduïts per la potencia instal·lada, la tipologia de mecanisme d'il·luminació i les hores d'ús d'aquest, tal i com es pot observar a l'annex.

En el gràfic 7, s'observa al igual que l'anterior els diferents espais del centre, però aquesta vegada segons la potencia instal·lada existent, calculada directament segons la tipologia dels mecanismes d'il·luminació.

A partir de l'observació d'aquests dos gràfics es pot arribar a les següents valoracions i conclusions:

S'observa que existeix una certa relació entre la potencia instal·lada i el seu consum anual, ja que la gran majoria de llums estan encesos les mateixes hores. Tot i així es pot observar una variació notablement important en quant a la potencia instal·lada de la piscina i el seu consum, que podem atribuir a que per tal d'il·luminar la piscina s'utilitza una tipologia d'il·luminació diferent a les de la resta del centre, ja que són focus de mercuri, amb una potència molt superior a la de qualsevol fluorescent present al centre, i en canvi, és l'espai en que menys hores d'ús d'il·luminació artificial s'utilitza, ja que posseeix una paret de vidre que dona a l'exterior i en les hores de sol, aquesta queda il·luminada sense necessitat de llums.

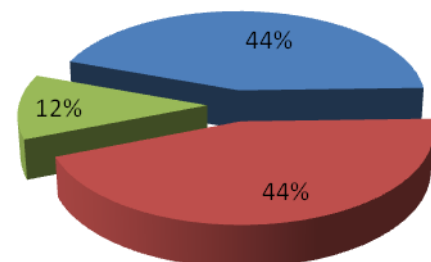
La sala de màquines, en canvi, tot i que per la seva extensió posseeix un gran nombre d'unitats de llum, i per tant fa augmentar molt la seva potencia instal·lada, té el consum més gran pel que fa a

il·luminació degut a que està situada al soterrani del centre, sense cap comunicació directe amb l'exterior que la doti de llum natural, essent necessari la utilització de llum artificial durant totes les hores de funcionament.

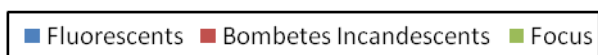
Podem observar també petites diferències amb l'equilibri de les zones de vestidors escolars i de recepció, essent així a causa de que els vestidors escolars tan sols són oberts quan hi ha presència de cursetistes i per tant les seves hores d'ús es diferencien una mica en front a la resta dels espais en que les llums estan enceses durant pràcticament totes les hores d'ús dels clients.

Pel que fa a la zona de recepció, el desequilibri, es deu a que hi ha una tipologia de llums, que no s'encenen pràcticament mai, ja que el seu ús és de suport de la resta d'il·luminació i quasi mai s'utilitzen.

En el gràfic 8 es pot observar les diferents tipologies d'il·luminació presents al centre i la seva predominança sobre el total d'unitats, essent els fluorescents i bombetes incandescentes les dues unitats bàsiques d'il·luminació amb un 44% cadascun d'ells, i en una menor proporció el focus de mercuri amb un 12%.



Gràfic 8. Unitats d'il·luminació totals en tant per cent.
 FONT: elaboració pròpia amb dades proporcionades del procés d'inventariat.

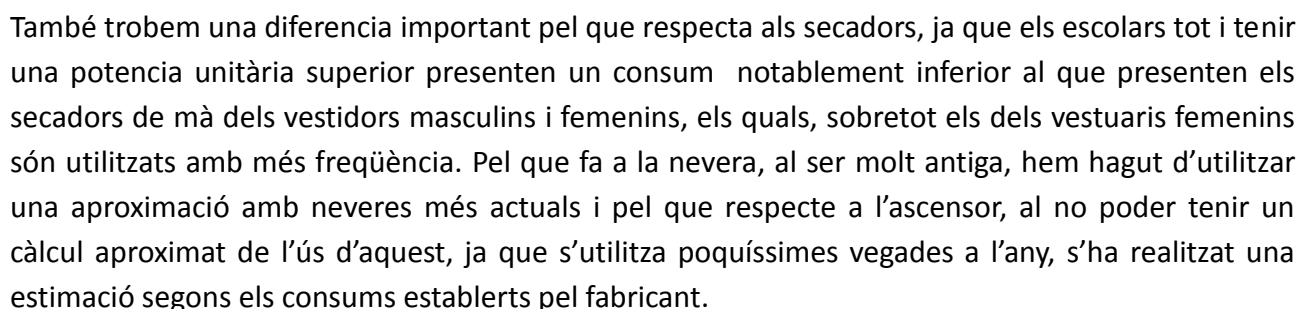


Electrodomèstics i maquinaries electròniques

Aquesta secció fa referència a tots i cadascun dels aparells electrònics, electrodomèstics i màquines de fitness que es troben al centre esportiu. A la taula adjunta a l'annex s'observen totes les tipologies d'aparells electrònics, el seu nombre d'unitats presents al centre, la potència unitària, les seves hores d'ús i el total del seu consum anual. Els càlculs emprats es podem observar a les taules adjuntades als annexos. S'ha utilitzat una aproximació de 15h/dia de funcionament de mitjana i/o 24h/dia segons si l'aparell està en ús de manera fixa, o si depèn de la presència de clients.

En altres aparells s'ha calculat en base a les hores estimades d'ús que se li donaria a l'aparell respecte la seva funció i respecte qui l'utilitzaria (usuaris o treballadors).

Gràfic 9. Representació percentual del consum d'electrodomèstics, màquines i aparells electrònics. FONT: elaboració pròpia amb dades proporcionades del procés d'inventariat.

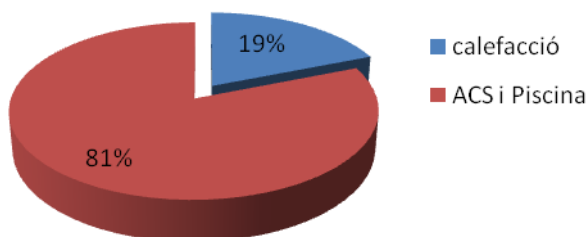


Motors i Bombes

A la taula de l'annex es troben representats tots i cadascun dels motors i bombes del centre situats a la sala de màquines, els quals representen com s'ha demostrat anteriorment la fracció de major consum elèctric i per tant s'han d'avaluar la seva funcionalitat i el seu ús per tal d'establir unes conclusions que ens portin a corregir, substituir o mantenir els aparells pel seu funcionament.

S'observen gran part d'aparells que es limiten al funcionament de la piscina exterior i de la zona SPA que tan sols estan oberts 3 mesos a l'any, i que coincideix com s'ha vist anteriorment amb el pic de consum del període estival. També s'observen nombrosos equips de bombeig i circulació d'aire per a la climatització de la piscina i vestidors i també una gran varietat d'equips destinats a la climatització de les piscines interiors. La majoria dels equips de bombeig estan instal·lats per duplicat, d'aquesta manera s'obté una major garantia de mantenir el funcionament en cas de qualsevol incident o averia. El funcionament d'aquests és vital, per tant és una mesura prudencial que permet que un estigui en espera mentre l'altre roman desactivat a l'espera de que la principal quedi fora de servei per qualsevol error de l'equip.

-Consum de Gas



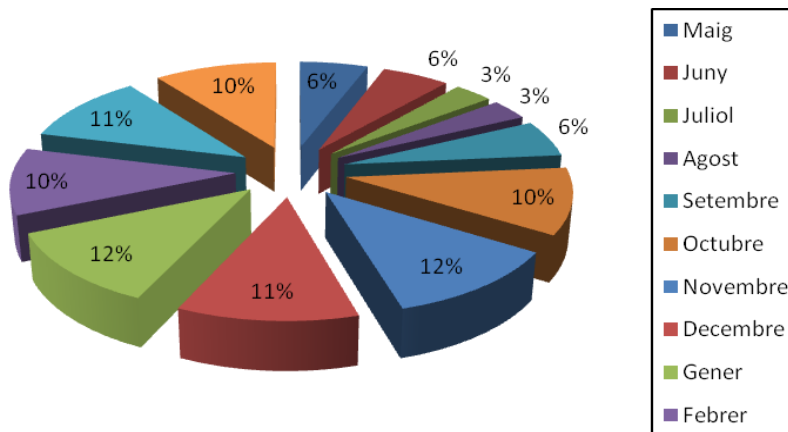
Gràfic 10. Distribució percentual del consum de gas.
 Font: elaboració pròpia amb les dades del ajuntament.

El cas del consum de gas és força més senzill de comptabilitzar que els consums anteriors, això es deu bàsicament a la menor diversificació d'usos amb aquest recurs. El gas només s'utilitza per escalfar aigua, aigua que s'utilitza per l'aigua calenta sanitària(ACS), per l'aigua climatitzada de la piscina, i per escalfar aire que serà emprat com a fluid de calefacció. El procediment de tractament i anàlisi de dades fou exactament el mateix que en el cas del consum elèctric, tot i

que a diferència del cas del consum elèctric la informació queda separada en un únic comptador, i això simplifica la tasca de tractament de dades. Un cop processades les diferents xifres s'han ordenat en funció dels dotze mesos de l'any.

A la següent gràfica s'observa una distribució en percentatges del consum anual. Existeix un descens del consum durant els mesos més càlids (maig, juny, juliol, agost i setembre) degut a que durant aquest període hi ha una reducció important en la calefacció dels diferents espais i una disminució de la temperatura emprada per ACS. No només la temperatura emprada per a les dutxes tendeix a ser més freda, sinó que també el salt tèrmic per escalfar l' ACS, es 7°C menor. L'aigua de boca a l'estiu s'obté a una mitjana de 13°C mentre que al hivern descendeix als 7°C.

En acabar setembre es torna a incrementar el consum de gas, i tot i patir petites fluctuacions segueix una dinàmica força homogènia.



Gràfic 11. Distribució del consum anual de gas de forma percentual. *FONT: elaboració pròpia amb dades proporcionades per L'ajuntament de Castellar del Vallès i el personal de manteniment del centre Ubae.*

7. ANÀLISIS DE LA GESTIO AMBIENTAL

Si es realitza un estudi del sistema més focalitzat, és podrà elaborar una relació de mancances percebudes en la gestió dels consums, com també, es podran realçar els aspectes positius que aquest posseeix.

D'aquesta manera, ens aproparem, en primer lloc, als aspectes que cal valorar com a positius:

✓ Punts Forts

- L'existència d'una vidriera de mides considerables a la piscina que actua de paret permet captar durant gran part del dia la llum del exterior i evitar tenir que utilitzar llum artificial.
- El resultat de les enquestes deixa entreveure que els usuaris son conscients de la gran despesa de recursos que te lloc al centre, (el 60% dels usuaris enquestats creuen que es produeix un consum excessiu d'aigua i el 28% dels enquestats creuen que hi ha un consum excessiu d'energia).
- El 46% dels enquestats estan disposats a pagar una eco-taxa, per tal de contribuir al desenvolupament sostenible del centre.
- És un bon moment, degut a que s'obre a concurs la gestió del centre i es poden tractar nous aspectes i nous acords des de el començament.

A continuació, tenim una relació d'aspectes negatius, a partir dels quals, més endavant, realitzarem les nostres propostes de millora:

Punts Febles

- La gestió del centre va a càrrec d'una organització privada, però els costos fixos, es a dir, els consums dels diferents recursos; aigua, gas i electricitat, van a càrrec de l'ajuntament. Això provoca que no hi hagi una preocupació en cas d'un increment del consum, ni un interès per la seva disminució.
- El disseny de la instal·lació, al marge de la estètica, resulta poc pràctic. Existeixen espais que afavoreixen al dèficit tèrmic, pèrdua de calor al hivern, i captació de calor a l'estiu.
- El sostre presenta nombroses irregularitats i a la part de la piscina el disseny d'aquest en forma mitja corba esglaonada afavoreix l'aparició d'ombres que perjudiquen en cas de d'instal·lació de col·lectors solars.
- L'edifici no està orientat cap al nord, per tant en cas d'instal·lar plaques solars fixes, el rendiment mai podrà ser el màxim.
- L'enllumenat existent dissipa gran part de l'energia en forma de calor, i consumeix més que altres alternatives del mercat.
- Els focus de mercuri de la piscina tenen un consum molt elevat i estan orientats cap al sostre, prioritzant la decoració per davant de la utilitat.
- La superfície del pàrking està desaprofitada, és una zona plana exposada al sol. La col·locació d'un entaulat facilitaria la instal·lació de plaques fotovoltaiques.
- Caldria portar un control més exhaustiu dels guanys reals per part del ajuntament per poder aplicar un percentatge fix a la reinversió del centre, per anar-lo actualitzant.
- La gestió econòmica ha de canviar d'estratègies per convertir el centre en una opció rentable.
- La direcció hauria de promoure campanyes de conscienciació dels socis per reduir els consums dels diferents recursos.

En conclusió, el consum anual total elèctric i de gas del centre és de **382490kWh i 941976kWh** respectivament. Tenint en compte que els Kg de CO₂ equivalents per a kWh elèctrics correspon a 0.4539 i els Kg de CO₂ equivalents per a kWh de gas correspon a 0.23, la emissivitat anual en Kg de CO₂ del centre correspon a 390266.69, es a dir, **390.27 tones de CO₂**.

Per poder tenir una visió més representativa de la contribució individual d'aquest consum s'ha elaborat un indicador que permet apreciar la quantitat de kWh que escau per a cada soci, i les respectives emissions de CO₂. Considerant la xifra de 2700 usuaris, els resultats individuals per a cada un d'ells corresponen a **141,66 kWh d'electricitat, 348.88 kWh de gas i 144,54 kg equivalents de CO₂**.

Les mesures de l'ús racional de l'energia i les fonts d'energia renovables són un instrument indispensable a l'hora d'enfocar els problemes de la contaminació atmosfèrica (CO₂), la contaminació acústica, la utilització racional de l'aigua i poder millorar la qualitat del nostre entorn i aconseguir un desenvolupament sostenible.

Arrel de la cimera de Kyoto, els governs e institucions consensuaren, dins del marc de la Unió Europea, polítiques pel compliment d'objectius mediambientals comuns, com la reducció de les emissions de CO₂ o la utilització del 12% de energies renovables pel 2010.

L'objectiu d'aquesta política es materialitza amb la obligació als estats membres de la Unió Europea a establir i aplicar programes relatius a la **Certificació Energètica d' Edificis**, alhora que a fomentar l' utilització d'energies renovables amb programes europeus, estatals i regionals basats en subvencions i ajudes.

El grau de desenvolupament tecnològic actual permet la introducció de Fonts Energètiques Renovables (FERs) i de mesures d'Ús Racional de l'Energia (URE) al sector de l'arquitectura i el disseny reduint el consum energètic dels edificis i alhora garantint una millora de la qualitat de l'aire i del medi ambient en general.

La **Directiva Europea 93/76/CEE**, relativa a la reducció de CO₂ mitjançant la millora de l'eficiència energètica, obliga als estats membres de la Unió Europea a establir y aplicar programes relatius a la Certificació Energètica d'Edificis (CEE).

L'objectiu d'aquesta Directiva, és que a través de la limitació de les emissions de CO₂ es pugui arribar a la conservació de la qualitat del medi ambient, garantint una utilització prudent i racional dels recursos naturals i afavorint una major transparència del mercat immobiliari que fomenti les inversions en l'estalvi energètic.

L'objectiu principal d'aquesta segona part del treball consta especialment de la cerca d'estratègies per reduir els consums analitzats en l'apartat anterior. Aquestes estratègies es centraran en adoptar les millores pertinents en cadascun dels camps d'anàlisi per tal de reduir els consums d'una forma multilateral. S'ha de tenir en compte que abordar la problemàtica des de tots els punts de consum a efectes pràctics és el que ens permetrà augmentar el percentatge d'estalvi energètic.

8. PROPOSTES DE MILLORA

Enllumenat

L'enllumenat de la instal·lació és una necessitat pel bon desenvolupament de la resta d'activitats que es duen a terme al gimnàs. Mantenir aquest requisit implica una aportació energètica constant, no només durant el període en que les instal·lacions romanen obertes al públic, sinó també durant els períodes de manteniment i neteja dels diferents espais de d'instal·lació.

Petits canvis en el consum energètic produïts per un tipus o un altre d'enllumenat suposen al llarg del temps estalvis gens menyspreables d'energia com a conseqüència directa del sumatori dels petits efectes acumulats.

La possibilitat de millorar substancialment l'enllumenat del centre va lligada a l'evolució tecnològica de la tecnologia LED (Díodes Emissors de Llum). En qüestió dels últims anys s'ha obert un nou horitzó cap a l'estalvi energètic en quant a il·luminació. La tecnologia LED començà com un punt de suport, com a il·luminació indirecta i de decoració, però en poc temps ha sofert un procés revolucionari que ha donat forma a un ampli ventall de possibilitats que a hores d'ara segueix creixent.

Fins fa relativament poc pràcticament la totalitat de llums provenien d'una font incandescent, (incloent les de Xenon Krypton). Les llums incandescents perden el 90% de l'energia en forma de calor. La tecnologia LED, també coneguda com a llum freda, en canvi, té una menor dissipació de calor.

La incandescència emet llum en tot el espectre visible i el difusor, s'encarrega de filtrar el color requerit i transformar la resta en calor, en canvi, la tecnologia LED emet llum monocromàtica directament, en la longitud d'ona del color requerit, i per tant no existeix transformació de llum a calor. Aquesta característica representa una major eficiència i un estalvi energètic, com a conseqüència de que tota la llum emesa és aprofitada en la il·luminació del punt de llum.

D'altra banda la vida útil d'una làmpada incandescent és de 6.000 h, mentre que la d'un LED és aproximadament de 100.000 h, es a dir, gairebé 17 vegades superior, i per tant, es redueix a part del consum el nombre de reposicions de l'enllumenat.

Apart d'oferir un ampli ventall de dissenys, colors, alts nivells de fluxos i intensitats, els LEDs són

molt resistents als cops, vibracions, i a l'aigua, a part de ser fàcilment programables i requerir voltatges y consums baixos.

Proposta	Canvi de l'enllumenat del centre
Descripció	Realitzar un inventari de totes les fonts lumíniques del centre i realitzar una posterior substitució per un enllumenat de nova tecnologia (LED). El canvi haurà de ser equivalent pel que fa als lúmens i a la qualitat de la il·luminació del centre, tot i que suposarà un estalvi energètic.
Objectius	Impedir que hi hagin pèrdues energètiques dissipades en forma de calor o per una col·locació inapropiada del focus de llum. Procurar de ser el més eficients possibles, per evitar un consum innecessari.
Temporalitat	El període de vida útil de l'enllumenat instal·lat per a un ús diari de 14h/dia, és de un total d' aproximadament 10 anys, al contrari de l'enllumenat instal·lat actualment que arriba a poc més d'un any.
Cost	Pressupost orientatiu realitzat pel Grupo MCI suma un total de 69.120 €

Per poder observar amb més claredat els efectes, s'ha dividit el centre en diferents espais i s'han estudiat per separat, personalitzant el model d'enllumenat a cada espai segons les necessitats i característiques de cada un d'aquests.

A continuació es pot observar la taula 2, on queda representat l'enllumenat actual de cada espai del centre i els seus respectius canvis, com a propostes de millora.

Recepció						Sala de Màquines					
Actual	nº	W	Proposta	nº	W	Actual	nº	W	Proposta	nº	W
Fluorescents	3	18	LED	30	15	Fluorescents	1	18	LED	82	15
Fluorescents	5	36				Fluorescents	2	36			
Fluorescents	30	58				Fluorescents	82	58			
Vestidor Femení						Vestidors Escolars					
Actual	nº	W	Proposta	nº	W	Actual	nº	W	Proposta	nº	W
Fluorescents	14	36	LED 60x60	8	30	Incandescents	19	60	LED	30	15
Fluorescents	1	58				Fluorescents	11	58			
Vestidor Masculí						Sala Pc i Tv					
Actual	nº	W	Proposta	nº	W	Actual	nº	W	Proposta	nº	W
Fluorescents	21	36	LED 60x 60	10	30	Fluorescents	3	58	LED	3	15
Dutxes						Sala Fitness					
Actual	nº	W	Proposta	nº	W	Actual	nº	W	Proposta	nº	W
Fluorescents	10	58	LED	16	15	Incandescents	160	26	LED 60x60	50	30
Incandescents	2	60				Piscina					
Incandescents	4	16				Actual	nº	W	Proposta	nº	W
						Mercuri	48	250	Focus LED	48	80

Taula 2. Disposició del enllumenat actual i de les respectives propostes de millora en els diferents espais del centre. FONT: Elaboració pròpia basada en les dades i la proposta de millora obtinguda, a partir del pressupost del Grupo MCI.

Després de la substitució de l'enllumenat s'ha procedit a avaluar els canvis de consum energètic i per tant, les respectives conseqüències econòmiques.

A la taula 3 que s'observa a continuació queda representat el cost energètic anual i la seva equivalència econòmica amb el sistema actual d'il·luminació del centre i posteriorment amb el sistema d'il·luminació LED, suggerit com a proposta de millora.

Enllumenat	Energia kWh/any	Cost €/any
Enllumenat Actual	177.508,34 kWh	19.348,41 €
Enllumenat LED	39.291,71 kWh	4.282,83 €
Estalvi anual	138.216,63 kWh	11472,95 €

Taula 3. Representació dels consums anuals dels dos sistemes d'instal·lació i dels respectius costos econòmics. FONT: *Elaboració pròpia a partir del tractament de dades del pressupost i l'estudi de Il·luminaria S.A.*

Per poder fer una avaluació del grau de millora que representarà el nou enllumenat s'ha de considerar en primer lloc quina és la inversió inicial, **69.120€** (pressupost de la empresa Il·luminaria S.A) i en segon lloc quin és l'estalvi anual que es va generant al haver reduït el consum elèctric, **138.216,63kWh**.

Si l'estalvi energètic del centre després d'utilitzar el nou sistema d'il·luminació és de **138.216,63 kWh/ any**, tenint en compte que per cada kWh elèctric s'emeten a l'atmosfera 0.4539 kg de CO₂ equivalent, es deixen de produir 50.969,47 kg equivalents de CO₂, es a dir, **50,97 tones de CO₂** equivalent. provocades pel consum elèctric i que comporta una reducció **16,08 % de les emissions de CO₂ totals**.

Energia Solar

La instal·lació de plaques solars als sostres dels edificis és ja una de les alternatives d'estalvi energètic conegudes arreu. Les dues alternatives més conegudes fins ara són les plaques tèrmiques i les fotovoltaïques. Tot i seguir el mateix ideal, aprofitar l'energia solar per transformar-la en energia útil, el principi d'aquest aprofitament és completament diferent.

Energia Tèrmica:

Les plaques tèrmiques són panells que transformen la radiació del sol en energia tèrmica, obtenint aigua calenta pel consum domèstic o industrial.

El panell solar tèrmic està format per un conjunt de plaques planes o de buit. La placa està aïllada amb un vidre a la part frontal, on a l'interior d'aquest porta col·locat un tub en serpentí pel que circula l'aigua impulsada per la força de la gravetat o en el seu defecte d'una bomba. L'intercanviador tèrmic transfereix el calor del sistema primari al sistema secundari donant pas al acumulador. El sistema d'acumulació emmagatzema l'energia produïda en les plaques tèrmiques per subministrar el consum d'aigua en qualsevol moment encara que no existeixi radiació solar.

Els principis bàsics pel aprofitament de l'energia solar amb aquest sistema són:

-Captar el màxim possible d'energia solar.

La instal·lació ha d'estar ben dimensionada.

La orientació i la inclinació han de ser les adequades.

És necessari mesurar i comparar, permanentment els nivells de temperatura en els col·lectors i a l'emmagatzemament

Es indispensable el concepte de regulació diferencial descartant-se automàticament sistemes amb un únic termòstat.

-Consumir prioritàriament l'energia solar.

El ideal seria que el consum fos abastit, exclusivament, per l'energia solar. Únicament en els casos on l'energia solar estigues totalment esgotada entraria en joc l'energia de suport. A la pràctica això no és possible, l'energia de suport entra segons la temperatura estipulada.

El disseny de l'acumulador ha d'afavorir aquest principi, quan hi hagi una resistència, comandada per un termòstat, s'ha de regular a la temperatura més baixa possible.

En grans instal·lacions, com és en el cas d'un gimnàs, és recomanable l'utilització d'un acumulador per separat.

El dimensionament de les instal·lacions solars dependrà directament de la demanda energètica dels consumidors i de l'oferta energètica solar disponible per a la cobertura total o parcial de la respectiva demanda.

Les possibilitats d'ubicació dels col·lectors estan condicionades pe l'emplaçament o el tipus de construcció emprada, també poden tenir certa influència la superfície de selecció de col·lectors.

Amb la finalitat de no excedir-se, ni quedar-se curts en el dimensionament de les instal·lacions solars, es prenen com a base períodes d'utilització variable segons els tipus d'aplicació. Als períodes d'utilització de gener a desembre (durant tot l'any) es poden dimensionar les instal·lacions solars en funció de les quotes percentuals de cobertura amb energia solar, en respecte a la demanda energètica. En el cas de la utilització estacional (maig-setembre) el dimensionament de les instal·lacions solars va en relació d'obtenir una cobertura de la demanda calorífica el mes amplia possible, sense generar grans excedents d'energia no aprofitables.

La utilització anual, determina un dimensionament en funció de la quota d'energia desitjada amb respecte a la demanda energètica total, es deuria situar entre el 50 i el 70% (òptim cost-rendiment).

A la següent taula s'observen les diferents classificacions que reben les zones de l'estat espanyol segons la radiació solar anual rebuda (kWh/m²) en funció de les hores de sol a les que estan exposades respectivament .

Zona solar climàtica	Horas de sol h/año	Insolación global kWh/m ² año
II	1500 – 1700	aprox. 1030
III	1700 – 1900	aprox. 1150
IV	1900 – 2100	aprox. 1230
V	2100 – 2300	aprox. 1370
VI	2300 – 2500	aprox. 1490
VII	> 2500	aprox. 1610

Taula 4: Classificació en categories de II a VII de les diferents zones del estat espanyol en funció de la insolació anual (kWh/m²) . FONT: 3era edició del manual tècnic Manuel Escoda S.A.

Aquesta taula esta constituïda a partir d'una taula de les mitjanes anuals de la exposició de kWh/m²/dia de gran part de les ciutats del país. Aquestes dades estan recollides al document pdf adjuntat a la bibliografia. Tot i que a Barcelona se li atribueix la categoria de zona VI, les xifres del municipi de Castellar del Vallès (area d'estudi), han estat recollides del servei meteorològic de Catalunya i s'adeqüen més a la categoria de zona V.

Proposta	<i>Instal·lació de col·lectors tèrmics</i>
<u>Descripció</u>	Realitzar una instal·lació de col·lectors tèrmics per reduir el consum de gas emprat per l'escalfament de ACS i l'aigua de la piscina.
<u>Objectius</u>	Reduir el consum de gas emprat en el funcionament del centre per reduir alhora la emissivitat de gasos hivernacle a l'atmosfera.
<u>Temporalitat</u>	Una instal·lació tèrmica té una vida útil d' aproximadament 20 anys, posteriorment cal readaptar l' instal·lació i efectuar el respectiu manteniment.
<u>Cost</u>	<i>Pressupost orientatiu realitzat a partir del manual tècnic de l'empresa Salvador suma un total de 112.857€</i>

El Centre Esportiu Ubae de Castellar del Vallès obté una contribució solar mínima estimada de un 60 %. Tot i que pot assolir una contribució solar més elevada, els càlculs s'han realitzat tenint en compte aquesta xifra per obtenir resultats conservadors.

El Centre Puigverd actualment té 2700 socis que representen un consum diari de 14.265,42 litres a 45°C i una suma anual de radiació global de 1400kWh, i la temperatura de l'aigua de boca és de 13 graus a l'agost, i 7 graus al hivern.(Font: CENSOSOLAR)

Seguint el pressupost realitzat per la empresa X s'ha pogut estimar que per un consum de 14.265,42 litres diaris emprats per ACS a 45°C es necessitaven uns **60 col·lectors**, i la instal·lació completa d'aquests ascendia a 72.857€. Aquesta xifra no és la final, ja que se li ha d'afegir la instal·lació dels col·lectors necessaris per l'escalfament de l'aigua de la piscina. Per obtenir el nombre aproximat de col·lectors, emprats per a la piscina, s'ha d'aplicar el següent mètode:

Multiplicar la Superfície de la piscina (m²) pel factor de superfície del col·lector, i posteriorment multiplicar-ho també pel factor de correcció en base a la orientació i pel factor de correcció en base a l'angle d'instal·lació. El resultat s'haurà de dividir entre la superfície d'un col·lector, i s'obtindrà el nombre de col·lectors requerits.

Piscina gran:

$$(276\text{m}^2 \times 0.25 \times 1.1 \times 1) / 2.5 \text{ m}^2 = 30 \text{ Col·lectors}$$

Piscina petita:

$$(84 \text{ m}^2 \times 0.25 \times 1.1 \times 1) / 2.5 \text{ m}^2 = 10 \text{ Col·lectors}$$

40 col·lectors

**A l'annex s'han adjuntat les taules amb els diferents factors de correcció.*

La instal·lació dels 40 col·lectors per a l'escalfament de la piscina té un cost aproximat de 1000 € per col·lector, es a dir, 40.000 €. Per tant, tenim una instal·lació final de **100 col·lectors**, que ascendeixen a un total de **112.857 €**, i que ocuparan un total de 250m² de sostre útil.

Suposant que els col·lectors no treballin amb la màxima eficiència (70 %), ja que es considera pràcticament impossible mantenir la màxima eficiència de forma constant, i com que el rang d'eficiències d'aquests col·lectors està situat entre el 50% i el 70% , s'ha cregut convenient efectuar els càlculs amb una eficiència del 60%.

Tenint en compte les següents premisses, l'estalvi energètic del centre després d'utilitzar l'energia solar tèrmica és de **565.185,6 kWh**, el que suposarà un estalvi de **19.216,31€/any**, ja que la tarifa actual del gas és de 0.034 €/kWh, per a consums superiors a 100.000 kWh/anuals.

Si es té en compte que per cada kWh de gas s'emeten a l'atmosfera 0.23 kg de CO₂ equivalent, es deixen de produir 129.992,69 equivalents de CO₂, es a dir, **129,99 tones de CO₂** equivalent i que comporta una reducció del **33,31%** de les emissions de CO₂ totals.

Fotovoltaica:

Les plaques fotovoltaiques son panells compostats per cèl·lules de silici que connectades entre si absorbeixen els rajos ultraviolats e infrarojos transformant la radiació solar en electricitat, i posteriorment injectant-la a empreses distribuïdores de la ret elèctrica pública.

Els **RD-2818/1998** y **RD 1663/2000** permeten a qualsevol empresa o particular convertir-se en productor d'energia elèctrica mitjançant sistemes d'energia no contaminant pel medi ambient, obligant, a la distribuïdora de la ret elèctrica pública, a comprar l'electricitat produïda pels sistemes fotovoltaics.

Actualment el centre paga l'electricitat consumida a un cost de **0.083007 €/kWh**, mentre que l'electricitat produïda amb instal·lacions fotovoltaiques és ven a **0.30719 €/kWh**.

Un sistema fotovoltaic de connexió a ret consta d'un generador fotovoltaic, que està format per mòduls que es connecten entre si, en sèrie per garantir la tensió per un funcionament òptim i en paral·lel per obtenir la potencia desitjada, i un regulador, responsable de controlar el bon funcionament de d'instal·lació, a part del comptador que s'encarrega de comptabilitzar l'energia produïda que es ven a la ret elèctrica.

Els panells fotovoltaics o mòduls, transformen directament els rajos lluminosos del sol en electricitat, generant corrent continua. Per poder utilitzar-la a la ret elèctrica la corrent ha de ser prèviament transformada a corrent alterna a través d'un interventor.

La voluntat per a complir els objectius fixats per la Unió Europea, comentats anteriorment, ha incentivat la subvenció i el finançament d'aquestes instal·lacions energètiques, com per exemple la línia de finançament ICO-IDAE per projectes d'energies renovables i eficiència energètica, que finançaven el 70% del cost, extensible a 7 anys sense interessos i ajuts a fons perdut de 20% en instal·lacions solars fotovoltaiques i de 30% per a les tèrmiques, o com l'arxiu de subvencions que s'ha adjuntat a la bibliografia, que es pot trobar a la pagina de la generalitat de Catalunya i que pot reduir els costos inicials de les diferents propostes de millora.

Proposta	<i>Instal·lació de mòduls fotovoltaics</i>
<u>Descripció</u>	Realitzar una instal·lació de mòduls fotovoltaics per a produir energia elèctrica a partir dels rajos del sol.
<u>Objectius</u>	La peculiaritat d'aquesta proposta de millora és que pot utilitzar-se de dues formes. En primer lloc es pot produir energia elèctrica per autoconsumir-la i reduir el nombre de kWh elèctrics consumits de l'exterior per kWh produïts amb energies renovables i per tant reduint les emissions de CO ₂ del centre, o d'altra banda, produir energia elèctrica per vendre-la a la xarxa elèctrica publica i produir majors guanys econòmics.

Temporalitat

Si es pretén utilitzar d'instal·lació fotovoltaica per a produir energia per posteriorment vendre-la, el temps de vida útil per aquest fi és de 25anys.

Cost

El pressupost orientatiu de l' instal·lació fotovoltaica realitzat conjuntament per les dades facilitades per l'empresa Grupo Ceasa S.L. i el portal d'Internet Construmática suma un total de **53085,2 €**, en el cas de l' instal·lació més petita (70 mòduls), **106.170,40 €** en cas de duplicar les instal·lacions (140 mòduls) i **159.255,60 €** en cas de triplicar les instal·lacions (210 mòduls)

La instal·lació dels panells fotovoltaics, serà una mica diferent a la instal·lació dels panells tèrmics, en aquest cas no es farà servir el sostre de l'edifici, sinó que s'intentarà buscar-li un doble ús, es a dir, que la mateixa instal·lació fotovoltaica no només serveixi per el propòsit energètic, sinó que a més a més es pugui treure una altre utilitat a la seva presència. Considerant que la zona d'aparcaments és d' aproximadament 800m² i que no te cap tipus d'entaulat per protegir als cotxes ni del sol, ni de la pluja, s'ha considerat interessant valorar la possibilitat de fusionar aquests dos factors per a donar lloc a un pàrking-fotovoltaic.

El pressupost del Grupo Ceasa S.L. consisteix en una instal·lació fotovoltaica de 11.9 KWp connectada a la ret. Aquesta instal·lació consisteix en cinc grups de 14 mòduls, donant lloc a cinc plataformes d' aproximadament 20m². Aquestes plataformes estan sostingudes per uns pilars metàl·lics que augmenten la seva estabilitat y resistència alhora que li permeten mitjançant un eix efectuar un millor seguiment de la trajectòria del sol i incrementar com a conseqüència d'això el seu rendiment.

Les cinc plataformes conformen un total de **70 mòduls de 170 Wp SUNTECH STP170S-24/Ac** amb una eficàcia del 13,7 %, connectats a un interventor de 10 KW **INGETEAM INGECON SUN-10**, que produeixen una energia estimada equivalent aproximadament a **17.700 kWh/any** el que traduït a euros suposa a preus actuals uns beneficis econòmics de **8.100€/any**. Ara bé, per realitzar una instal·lació d'aquestes característiques es requereix d'un pressupost inicial de **53.085,2 €**. Aquest càlculs s'han fet amb criteris conservadors, però el pàrking te una superfície útil per a duplicar o fins i tot triplicar aquesta instal·lació. En cas de voler duplicar o triplicar la mida de les instal·lacions el cost serà de **106.170,40 €** i **159.255,60 €** respectivament, i els estalvis econòmics i energètics es veuran multiplicats per 2 o 3 segons el cas.

Geotèrmia

Es tracta de geotèrmia, quan fem referència a l'energia que proporciona la terra. L'obtenció d'aquesta energia pot ser emprada per a diferents propòsits, tot i que en aquest estudi la utilitat es centrarà en la regulació tèrmica de la instal·lació.

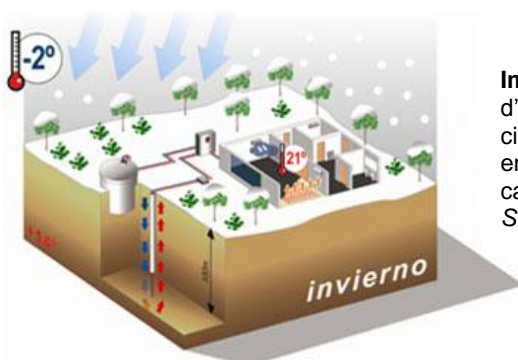
Quan es fa esmena a la regulació tèrmica, és degut a que no només es pot aprofitar l'escalfor del terra per utilitzar-la de calefacció, sinó que també és possible com es veurà a continuació, utilitzar aquest mecanisme per a refrigeració d'altres espais.

La geotèrmia és coneguda com a *geotèrmia de profunditat*, quant la profunditat supera els 400 m des de la superfície. El principi consta d'aprofitar l'escalfor intern de la terra per a obtenir energia elèctrica partir dels gasos.

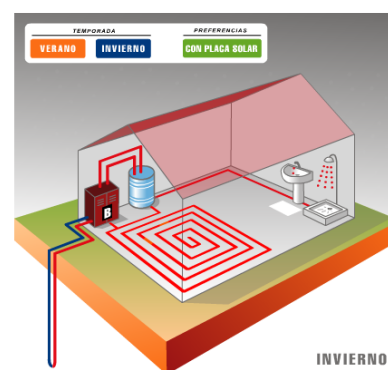
La *geotèrmia en superfície*, en canvi, té una profunditat de captació inferior als 400 m (normalment es treballa amb profunditats de 3 -5 m). L'aprofitament en aquest cas és més comú i alhora antic, la forma més coneguda té relació directa amb les aigües termals, que són escalfades per la terra i afloren a la superfície o recorren en rius subterranis de fàcil accés.

És precisament seguint aquest últim principi i amb una tecnologia senzilla com es pot aprofitar aquestes aigües de temperatura mitjana per escalfar edificis o aconseguir aigua calenta sanitària (ACS).

A les següents figures (fig1, fig2, fig3, fig4) es pot veure de forma molt senzilla quin és el procediment que es segueix amb aquesta tecnologia. És tan simple com obtenir l'aigua de boca sense variabilitat tèrmica del canvi d'estacions fent-la passar a través d'un circuit a 5 metres de profunditat i obtenint-la posteriorment a una temperatura fixa d'aproximadament 14°C. D'aquesta manera si posteriorment s'ha d'escalfar aquesta aigua, s'ha de produir un menor salt tèrmic per arribar a la temperatura desitjada (ACS 45°C) i si en canvi, el que es vol és refrigerar, aquesta aigua es pot fer circular com a refrigerant i un cop hagi absorbit la calor tornar-se a reintroduir al circuit de profunditat que la tornarà a un estat de 14°C.



Imatge11 i imatge12: Circulació d'aigua a 14°C obtinguda d'un circuit a profunditat, per ser emprada al hivern com ACS i calefacció. FONT: Grupo Sapje S.L.

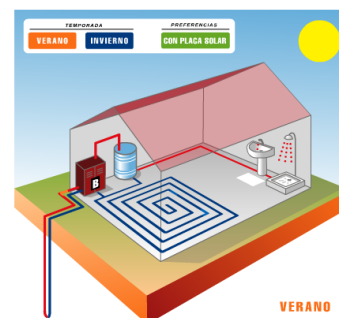


A través d'unes perforacions i un bombeig elèctric s'aconsegueix fer circular aigua, o un altre fluid, a temperatura ambient (de fins a -2°C al hivern i 40°C a l'estiu) i s'obté després del circuit a una temperatura constant (d' aproximadament 14°C). És en aquest moment quan a través de uns intercanviadors tèrmics senzills es transforma aquesta



imatge13 i imatge14: Circulació d'aigua a 14°C obtinguda d'un circuit a profunditat, per ser emprada a com a refrigerant a l'estiu. *FONT: Grupo Sapje S.L.*

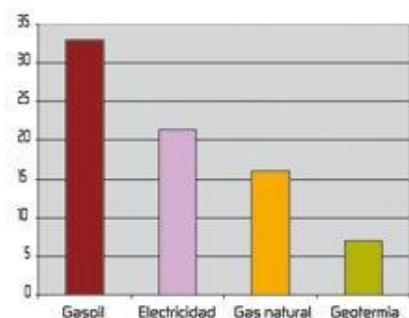
calor en aigua de calefacció i ACS.



El fluid refredat es menysprea retornant-se a la terra (en un sistema obert on només s'aprofita la calor) o es fa recircular per espais amb una necessitat tèrmica oposada, es a dir, espais que requereixen de refrigeració.

Al Centre Puigverd, com a pràcticament la totalitat d'instal·lacions esportives, alberga espais amb diferents necessitats tèrmiques. Mentre la zona de piscina ha d'estar a una temperatura d'aproximadament 37°C constants, les sales d'activitats cardiovasculars han d'estar amb una continua refrigeració. La necessitat de mantenir aquests diferents ambients, és una prioritat pel bon funcionament diari de la instal·lació, i la gran avantatge d'aquest sistema energètic és que es poden combinar els dos processos alhora.

La geotèrmia, a través de les bombes de calor aigua-aigua, es capaç de proporcionar tota la calor necessària per a la climatització i ACS en edificis o fins i tot en determinats processos industrials, així com proporcionar el fred per a la refrigeració. Pot per tant aconseguir aigua calenta per escalfar i aigua freda per refrigerar, i és aquesta característica dual de les bombes geotèrmiques la que permet un gran rendiment econòmic de la instal·lació alhora que destaca per el seu caràcter ecològic, ja que no necessita cap tipus de combustió, i millora la seguretat del centre al no requerir dipòsits de gasos o líquids inflamables.



Gràfic 12: Simulació de costos d'energia de procés. *FONT: Grupo Sapje S.L.*

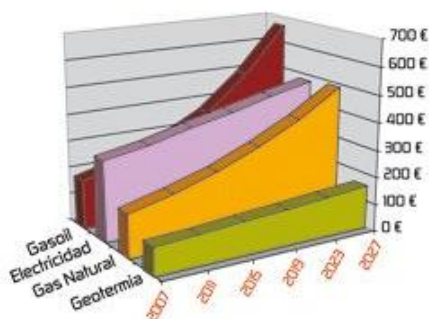
A la gràfica 12, que s'observa a continuació, s'obté una relació aproximada dels costos d'energia requerits per una mateixa funció depenent de la font energètica emprada. La geotèrmia, no només adopta el paper més econòmic, sinó que també mostra un comportament estable en el temps pel que fa a costos.

Mentre el gasoil i el gas natural presenten una corba d'alt creixement a curt termini, fruit d'un comportament

d'escassetat dels recursos i d'increment dels esforços d'extracció dels combustibles fòssils, l'electricitat presenta una progressió més gradual, un creixement a mig termini. Això es degut a que la seva producció tot i esser a partir de diferents fonts energètiques (entre elles l'energia nuclear i energies renovables, com ara l'energia hidràulica, o l'eòlica) esdevé majoritàriament de la combustió de combustibles fòssils, i l'augment del preu d'aquests influeix indirectament en l'augment del preu de l'electricitat.

En canvi la energia geotèrmica respon a un comportament d'un recurs renovable, que no pateix variacions de concentració en el temps i per tant manté els costos estables a curt, mig i llarg termini.

A la gràfica 13 que s'observa a continuació queda representada una equivalència de les emissions de CO₂ en funció de la font d'energia emprada. El gasoil ocupa el primer lloc en la escala de majors emissors seguit de l'electricitat, degut a que la seva producció pot esdevenir de diferents fonts de més o menys emissivitat. A continuació de l'electricitat es troba el gas natural, i en menor proporció finalment la energia geotèrmica.



Gràfic 13 . Emissions totals de CO₂ en funció de la font energètica. *FONT: Grupo Sapje S.L.*

Proposta	<i>Instal·lació Geotèrmica</i>
<u>Descripció</u>	Realitzar una instal·lació de geotèrmia de superfície (5m de profunditat) que permetrà fer recircular un fluid, en aquest cas aigua, a través d'ell per aprofitar l'escalfor de la terra per extreure-la a una temperatura constant durant tot l'any de 14°C.
<u>Objectius</u>	Reduir el salt tèrmic de l'aigua al ser escalfada per a l'escalfament de l'aigua sanitària, l'aigua de piscina i la calefacció, reduint per tant el consum de gas i la emissivitat de CO ₂ del centre.
<u>Temporalitat</u>	Indefinida amb les respectives etapes de manteniment.
<u>Cost</u>	El pressupost orientatiu de l'instal·lació és d'aproximadament 40.000 € tenint en compte que el preu de la bomba de calor no està inclòs, ja que el centre ja està dotat de bombes de calor i de calderes.

Si tenim en compte les dades de CENTROSOLAR, que diuen que la temperatura mitjana d'aigua de boca a la província de Barcelona al estiu és de 13°C i 7°C a al hivern podem realitzar la següent estimació:

Durant la meitat de l'any la temperatura de boca serà de 13°C i l'altre meitat serà de 7°C. Si el sistema instal·lat de geotèrmia ens permet utilitzar l'aigua a una temperatura mitjana de 14°C durant tot l'any tindrem sis mesos on el salt tèrmic alhora d'escalfar l'aigua per ACS a 45°C serà de 7°C menor, i sis mesos on el salt tèrmic serà de 1°C menor. El que significa que al hivern la reducció de gas emprat per l'escalfament del aigua serà d'aproximadament un 18.4% i a l'estiu de un 3,1%.

Si analitzem les dades de consum presentades en la part inicial podem observar que el consum de gas emprat per al estiu és el 34% del total, es a dir, **320.271,84 kWh** i al hivern el 66% restant, es a dir, **621.704,16 kWh**. Per tant l'estalvi de gas anual serà equivalent al 13%, és a dir, **124.322 kWh/any**. Aquesta xifra es tradueix a 28,59 tones menys de CO₂ a l'atmosfera que alhora representa el **7,3 %** de les emissions de CO₂ totals. En termes econòmics aquesta operació significaria un estalvi de **4.226,95 €/any**.

9. ALTERNATIVES

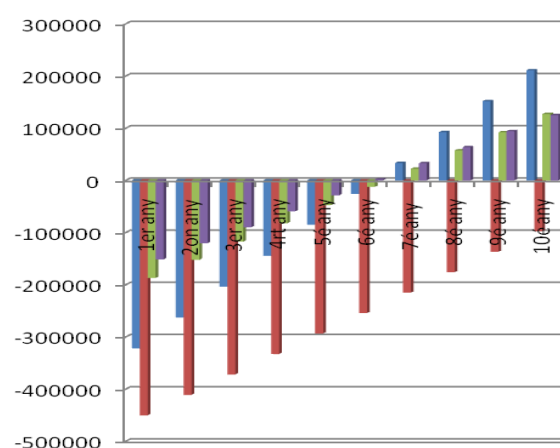
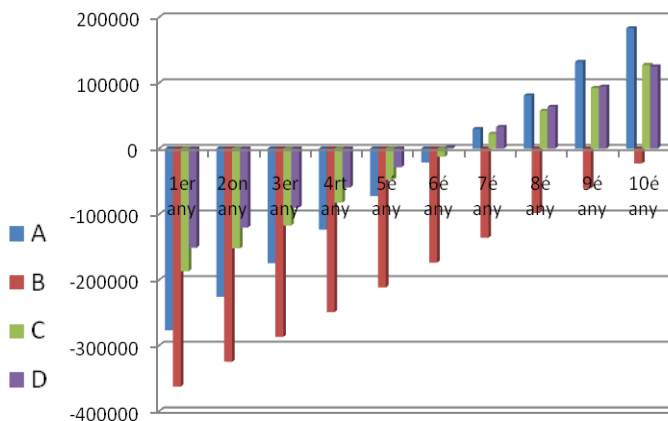
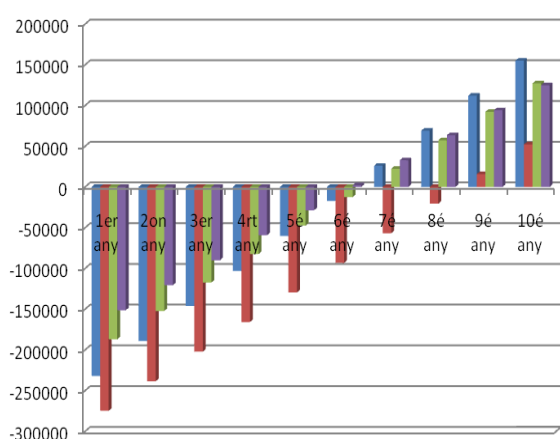
Després d'haver realitzat el càlcul individual de cadascuna de les millores s'ha procedit a avaluar-les de forma conjunta i en diferents agrupaments, per poder observar diverses possibilitats, al estudiar la viabilitat i el temps d'amortització de les diferents millores, optant per col·locar-les totes, o decidint si es millor prescindir d'alguna d'elles.

A continuació s'observen quatre possibles alternatives:

- La **alternativa A**: Aplicació de totes les millores, utilitzant les plaques fotovoltaïques exclusivament per produir energia elèctrica que es vendrà i s'injectaria a la ret.
- La **alternativa B**: Aplicació de totes les millores, utilitzant les plaques fotovoltaïques exclusivament per a reduir el consum elèctric del centre, autoproduint electricitat a partir d'una font renovable i reduint per tant l'emissivitat de CO₂ del centre.
- La **alternativa C**: Aplicació de totes les millores exceptuant l'energia solar fotovoltaica.
- La **alternativa D**: Aplicació únicament de les millores de l'enllumenat, i l'energia solar tèrmica.

A les següent gràfiques es pot observar quines son les tendències amb el pas del temps amb un temps màxim de deu anys.

La principal diferencia entre aquestes gràfiques és que a la grafica14 s'ha considerat la instal·lació de 70 mòduls fotovoltaïcs, a la gràfica15 el doble, és a dir 140 mòduls i a la gràfica 16 el triple, és a dir, 210 mòduls.



Gràfic 14(sup esq), 15(sup dret) i 16(inf esq). Evolució del funcionament i l'estalvi econòmic del es diferents alternatives en deu anys.. *FONT: Elaboració pròpia.*

Amb aquesta comparativa el que es pretén mostrar és que no existeix una opció increïblement millor que les altres, sinó que l'elecció d'una solució o un altre dependrà de dos factors; en primer lloc s'ha de considerar que es prioritari, un projecte amortitzable a mig termini o un projecte a amortitzable a llarg termini. Podem observar com a la primera gràfica al 7é any ja s'obtenen beneficis

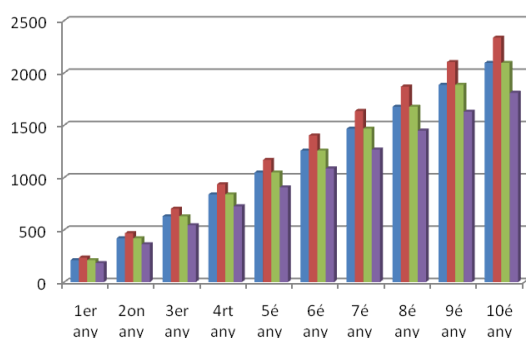
econòmics en totes les alternatives (perquè els beneficis ambientals comencen des de la posta en marxa del projecte), exceptuant la alternativa B que no s'amortitza fins dos anys més tard, encara que per contra redueix 8.03 tones de CO₂ més per any. Els guanys econòmics són especialment alts en l'alternativa A. Aquesta dinàmica s'accentua encara més si s'incrementa la superfície de mòduls fotovoltaics al doble (graf2) o encara més al triple (graf3). On s'observa com tot i no ser amortitzat el capital d'instal·lació per l'alternativa B la reducció de les emissions serà de 16.06 tones de CO₂ /any i 24.09 tones de CO₂ /any respectivament. Els guanys econòmics en la alternativa A, per contra, augmenten considerablement (8.100€ més en cada ampliació modular).

L'altre factor, que influeix directament en el nombre de mòduls fotovoltaics a instal·lar, és la quantitat de capital inicial disponible, tot i que en les alternatives A,C, i D, l'amortització s'obté en un termini relativament curt, 7 anys, els capitals inicials varien considerablement des de el pressupost més econòmic, la alternativa D (**181.977€**) a l'alternativa més costosa, la alternativa B amb 210 mòduls fotovoltaics (**489.380,50 €**).

També cal especificar que el cost inicial de l'alternativa A i de la B és exactament igual, però a la gràfica apareixen costos diferents perquè esta comptabilitzat l'estalvi generat pel funcionament durant tot el primer any.

Un indicador emprat anteriorment, durant l'avaluació individual de cada millora, és la quantitat de tones de CO₂ que es deixen de produir, i per tant deixant d'estar presents a l'atmosfera. En el següent gràfic es pot observar quina és la dinàmica que segueixen les diferents alternatives contra les emissions de CO₂.

Clarament s'observa una tendència lineal per a totes les alternatives, com és obvi, en reduir la mateixa quantitat cada any amb el pas del temps.



Gràfic 17 Dinàmica d'acumulació del les tones de CO₂ amb un període de deu anys. FONT: elaboració pròpia

El més interessant que s'observa a aquesta gràfica és la quantitat de tones de CO₂ que es deixen d'emetre cada any i com les quantitats que podien considerar-se insignificants, entre les alternatives més i menys reductores, en els primers anys (diferència entre l'alternativa B, amb 210 mòduls fotovoltaics, i l'alternativa D durant el primer any = 52.7 t CO₂), amb el pas del temps aquesta diferència va incrementant-se degut als efectes acumulatius d'aquests processos, arribant a obtenir xifres gens menyspreables (526.8 t CO₂ en 10 anys). Tot i aquestes diferències, cal destacar

que la reducció de CO₂ que generen les diferents alternatives d'aquest projecte independentment de les diferències que existeixin entre elles es son a tenir en compte, en deu anys les reduccions de CO₂ han estat de (A=2.095,5 B= 2.336,4 i C=2.095,5 D=1.809.6) tones de CO₂.

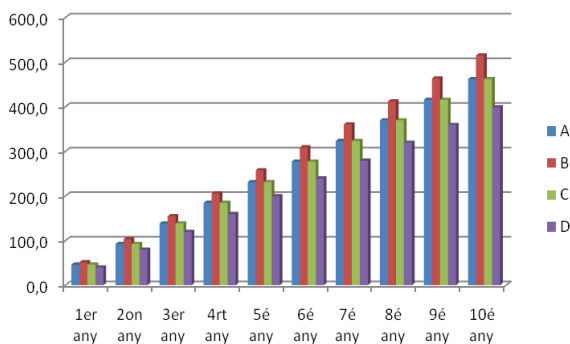
Aquestes xifres poden significar de nou valors econòmics, si tenim en compte el mercat de drets d'emissió de CO₂. Tot i que la recent crisi econòmica no a afavorit especialment al increment del valor de la tona de CO₂, actualment, a dia 28-08-2009, el preu és de 13.94 €/tona CO₂.

La reducció de les emissions del centre esportiu pot ser a nivell particular irrellevant per a les emissions totals de l'estat, però la unió de petites accions com aquestes poden ser d'especial interès, ja que no cal oblidar que Espanya, va emetre a 2007 un 50 % més que al 1990 (Rafael Méndez - 2009), encara que el repartiment de la UE de les emissions de Kyoto només li en permet un 15%. Les expectatives de complir la reducció assignada, son realment cruentes, ja que amb dades fidedignes, actualment Espanya és el país industrialitzat que més s'allunya de Kyoto, i és precisament per això, que s'està veient obligat a comprar drets d'emissió, especialment als països de l'est d'Europa. Actualment és coneix que ja ha comprat 6 milions de tones a Hungria, i en necessita 159 milions de tones més com a conseqüència de l'excés dels consums energètics domèstics i dels transports.

Un altre indicador interessant per avaluar la quantitat de CO₂ que deixem de emetre a l'atmosfera és la quantitat d'arbres que serien necessaris per absorbir la mateixa quantitat que hem deixat de produir. Com és normal no totes les espècies arbòries tenen la mateixa taxa d'absorció de CO₂, tenint en compte que la zona d'estudi es troba en un clima mediterrani, s'ha cregut convenient

emprar un indicador autòcton, com és el cas de l' alzina surera (*Quercus suber*), la qual té una taxa d'absorció de **4.537 kg de CO₂** per any.

A la següent gràfica, que com es pot observar, segueix la mateixa tendència que l'anterior s'observen els valors equivalents al nombre d'arbres que serien necessaris per absorbir les emissions que cada una de les alternatives han anat acumulant al llarg dels primers deu anys.



Per tant, l'estalvi de CO₂ en aquest període de deu anys equivaldria a l'absorció que realitzarien (A= 462, B=515, C=462 D=399) alzines sureres en estat de màxima absorció.

Gràfic 18 Dinàmica d'acumulació des arbres equivalents a les tones estalviades de CO₂ amb un període de deu anys. *FONT: elaboració pròpia*

Finalment, s'ha col·locat a l'annex la taula emprada per a la creació dels gràfics on queden recollits els valors més importants de cada una de les alternatives emprades.

10. CONCLUSIONS

En aquest últim punt de l'estudi, caldria fer un balanç global de la situació. En primer, lloc tenim els aspectes que cal valorar com a positius del sistema estudiat.

- El projecte arriba en un molt bon moment per poder ser d'ajuda, si no en totes, en alguns dels aspectes tractats anteriorment. El fet de sotmetre a concurs la gestió del centre esportiu permetrà tractar des del inici assumptes que possiblement havien quedat oblidats i que simplement havien continuat arrossegant-se per simple comoditat en anteriors gestions.
- La ubicació del centre, la orientació d'aquest i les condicions climàtiques que tenen lloc en aquest emplaçament són òptimes per a dur a terme un projecte d'aquestes característiques.
- Les alternatives són les instal·lacions de 3 fons energètiques renovables (solar tèrmica, solar fotovoltaica i geotèrmia) i el canvi dels sistemes d'enllumenat antic per la nova tecnologia LED.
- La problemàtica del canvi climàtic actualment és coneguda globalment, el paper de la globalització ha permès que la societat estigui assabentada, o com a mínim tingui nocions bàsiques i que estigui més conscienciada. Gairebé la meitat dels enquestats estan disposats a contribuir amb una eco-taxa, per facilitar les implementacions dels sistemes sostenibles al seu gimnàs.
- La inversió en el projecte deixa entreveure els seus fruits a curt i a mig termini, mentre que els beneficis ambientals comencen a rebres a partir del primer any, els beneficis econòmics poden arribar a partir del setè any.
- Tenint en compte la situació actual d'Espanya respecte la política d'emissions de CO₂ aquest tipus de projectes són d'especial interès, per tant és molt possible que s'obtinguin subvencions per abaratir els costos.

A continuació, tenim aquells aspectes negatius que cal reforçar i als quals s'han intentat buscar solució mitjançant propostes de millores:

- Els consums són costos fixos que no van a càrrec de la empresa gestora, sinó de l'ajuntament, i això comporta un interès nul per part de l'entitat gestora a reduir els consums.
- El centre no està dotat de cap sistema de reducció de consums.
- No s'observen campanyes per conscienciar als usuaris a reduir el consum de recursos.
- L'enllumenat existent té grans pèrdues energètiques en forma de calor, i una disposició i orientació pensant més en l'estètica que en l'eficiència.
- La zona del parking està desaprofitada, és un bon emplaçament per col·locar mòduls fotovoltaics.
- Existeix un cert descontrol sobre el guany real de l'entitat gestora, tot i afirmar que els guanys són pràcticament nuls i que requereixen el suport econòmic d'altres entitats Ubac, si han tornat a presentar al concurs per a la nova gestió del centre.

Davant d'aquests problemes, percebuts i analitzats al llarg de tot el projecte s'han realitzat una sèrie de propostes de millora i de reforç dels aspectes positius, amb la fita d'obtenir un sistema de

gestió de residus més eficient. Aquestes són les següents:

- Per reduir el consum de gas:
 - Instal·lació de col·lectors tèrmics.
 - Instal·lació de circuit de geotèrmia.
- Per reduir el consum de electricitat:
 - Instal·lació de mòduls fotovoltaics, aprofitant l'espai del pàrking.
 - Instal·lació del sistema d'il·luminació LED.

Cal destacar que l'estudi es centra únicament en les millores tecnològiques, i les millores econòmiques que en deriven d'aquestes, però no en la forma de gestionar el centre, ni en els acords que s'haurien de tenir amb l'ajuntament.

11. REFLEXIÓ

La gestió dels centres esportius s'ha dut a terme durant molts anys sense tenir en compte el factor ambiental, tot i la estreta relació que existeix entre l'esport, la salut i la natura. El factor sostenibilitat és una prioritat per a la futura gestió del centre, i això si més no ja és un canvi important a tenir en compte.

La realització d'aquest estudi ha estat especialment enriquidora, no només per el fet de la reconversió energètica d'una instal·lació esportiva en funcionament (ja que la majoria d'instal·lacions esportives a dia d'avui, respectuoses amb el medi ambient, son de nova construcció), sinó perquè la realització d'aquest projecte, més enllà de la utilitat que se'n en derivi, ha permès percebre de forma practica que existeixen conseqüències i repercussions mediambientals pràcticament per qualsevol acció quotidiana que realitzem, que a efectes individuals poden semblar menyspreables però que multiplicats per el col·lectiu que formem tenen incidències realment importants al planeta on vivim, i el que és més important, es poden evitar en gran part si es té una previsió i una noció del que s'està fent realment.

Aquet treball, ahora pretén demostrar com petits projectes com aquest, de una no excessiva complexitat, comporten uns resultats gens menyspreables a nivell individual i enormement positius si es sumen als efectes d'altres petits projectes en la mateixa direcció.

Es creu fonamental la adequació progressiva dels centres esportius cap a un perfil sostenible, aquestes instal·lacions tenen la peculiaritat de acollir un gran col·lectiu de consumidors de recursos, i s'ha de aconseguir no només que els usuaris siguin conscients de que han de dur a terme un consum racional d'aquests recursos, sinó que també que els recursos que se'ls hi son proporcionats hagin estat produïts de la forma més sostenible possible, o com a mínim sense ser malbaratats.

12. BIBLIOGRAFIA

Empreses:

- Euskalimsa: (<http://www.euskalimsa.com>)
- Salvador Escoda: (<http://www.salvadorescoda.com>)
- Inersol: (http://www.inersol.es/Tec_Led.htm)
- Censolar: (<http://www.censolar.es>)
- Iberdrola: (<https://www.iberdrola.es>)
- Grupo Ceasa S.L: (<http://1408.es.all-biz.info>)
- Grupo Sapje: (<http://www.sapje.es>)
- Enerterra: (<http://www.enerterra.com>)
- Jacques Giordano Industries: (www.giordano.fr)
- opde: (<http://www.opde.net/bin/noticia.php>)
- Aguidrovert(http://www.aguidrovert.com/documentos/Tarifa_Precios_Fotovoltaica_04_2004.pdf)
- Construmatica: (<http://www.construmatica.com/bedec/e/BGE1U005/16156>)
- Phoenixsolar: (<http://www.phoenixsolar.es>)
- Inter Money Energía S.A: (<http://www.enervia.com/emisionesactualidad.asp>)

Altres

- Ajuntament de Castellar del Vallès: (<http://www.castellarvalles.org>)
- Servei meteorològic de Catalunya: (www.meteo.cat)
- Institut cartogràfic de Catalunya: (www.icc.es)
- Real Decreto 1663/2000 sobre instalaciones fotovoltaicas y sus Posibles aplicaciones en obras civiles (http://www.citop.es/PubPDF/Cimbra350_07.pdf) Jerónimo Gamallo de Cabo, Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- Nova línia de finançament ICO-IDAE per projectes d'energies renovables: (<http://www.ayudas.net/detnoticia.php?IDNoticia=3975>)
- Esborrany de les subvencions del institut català de l'energia: (http://www20.gencat.cat/docs/icaen/06_Relacions%20Institucionals%20%20Comunicacio/02_Agenda/Actes%20%20Jornades/actes%20%20jornades%202009/Documents/Resum_subvencions.pdf).
- Asistencia al Construmat 2009 del 20 al 25 de abril (<http://www.construmat.com>)
- Fòrums de consulta d'aspectes energètics: (<http://www.soloarquitectura.com/foros>)
- Fundación tierra: <http://www.terra.org> i www.sostenibles.com.
- Article referent al descobriment del a universitat de Sevilla sobre la captació de CO2 dels arbres: (http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/2007/08/08/165835.php) data:8 /Agost/2007
- Article del Pais, Rafael Méndez - Madrid - 02/01/2009. España compra a países del este derecho de emisión de CO₂ (http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Espana/compra/paises/derechos/emision/CO2/elpepisc/20090102elpepisc_3/Tes?print=1)
- Plataforma SENECO₂: (<http://www.sendeco2.com>)

13. ACRÒNIMS

(ACS) : Aigua calenta sanitària

(Z.Fil.): Zona filtres

(Z.B/M.): Zona Bombes/Motors

(S.Cyc.): Sala de Cycling

(Z.D.): Zona Dipòsits

(Z.C.): Zona Climatitzacions

(Z.Puig): Zona casal Puigverd

(FERs): Fonts Energètiques Renovables

(URE): Ús Racional de l'Energia

(CEE): Certificació Energètica d'Edificis.

(LED): Díodes Emissors de Llum

14. TEMPORALITAT I COSTOS

Pressupost

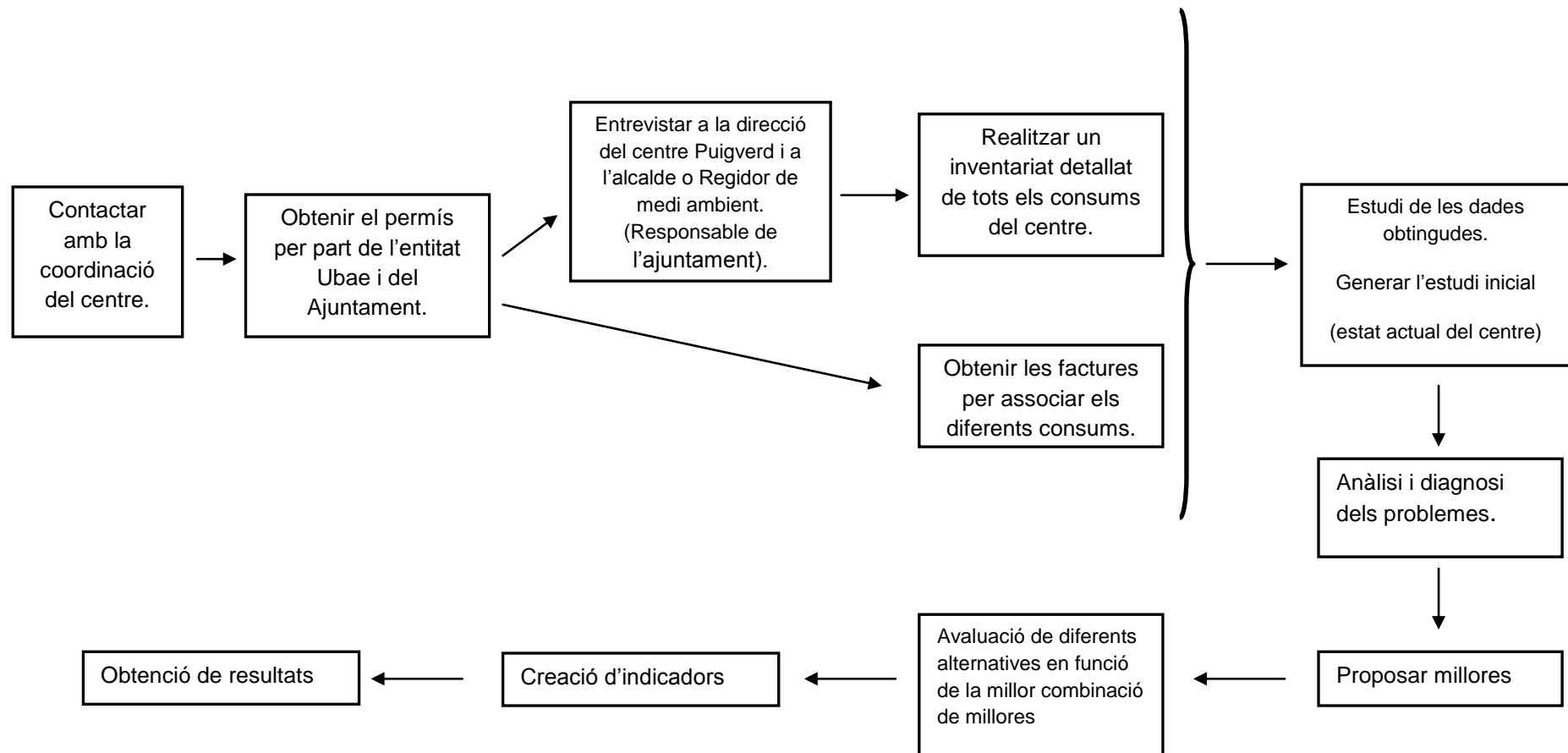
Recurs	Descripció activitat	Quantitat (Hora)	Preu (€/h)	TOTAL (€)
Humà	Treball de camp	30	12	360
Humà	Preparació i redacció del projecte	180	12	2160
Humà	Preparació i elaboració de la presentació	10	12	120
TOTAL COST HUMÀ				2640
Recurs	Quantitat (unitats)			
Altres	Dietes	1	8	8
Altres	Desplaçaments	10	0,6	6
TOTAL COST ALIMENTACIÓ I MOBILITAT				14
Recurs	Quantitat (unitats)			
Material	Paquet paper reciclat	1	3,75	3,75
Material	Fotocopies	10	0,03	0,3
Material	CD's	3	0,5	1,5
Material	Impressió	270	0,24	64,8
Material	Enquadernació	3	3,5	10,5
Material	Material escriptura	2	1,3	2,6
TOTAL COST RECURSOS MATERIALS				83,45
SUBTOTAL		COST TOTAL RECURSOS		2737,45
20% Infraestructura		COST 20% INFRESTRUCTURA		547,49
		TOTAL (sense I.V.A.)		3284,94
16% I.V.A.		I.V.A.		525,59
COST PROJECTE		TOTAL (amb I.V.A.)		3810,53

Planificació

Mes	Abril					#	Maig					Juny					Juliol					#	Agost					Setembre			
Setmanes	set 1	set 2	set 3	set 4	set 5 // set 1		set 2	set 3	set 4	set 5		set 1	set 2	set 3	set 4		set 1	set 2	set 3	set 4	set 5 // set 1		set 2	set 3	set 4	set 5		set 1	set 2	set 3	set 4
Activitats																															
Elecció tema																															
Entrevista Direcció Centre Puigverd																															
Entrevista Alcalde (1)																															
Entrevista Regidor Medi Ambient (2)																															
Metodologia																															
Treball de camp																															
Enquestes i tractament																															
Tractament de dades																															
Elaboració estudi inicial																															
Propostes de millora																															
Preparació entrega																															
Preparació presentació																															

15. ANNEX

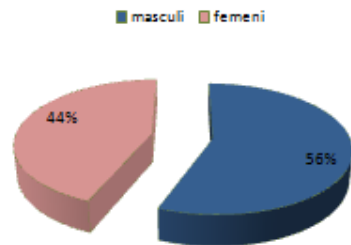
Diagrama de metodologia del treball



Anàlisis D'enquestes

A continuació s'ha procedit a analitzar els resultats de les 100 enquestes realitzades durant l'etapa del treball de camp sobre una població d'estudi d'aproximadament 2700 persones.

Primer es va procedir en descriure als enquestats, per tenir una noció dels diferents perfils socials que fan ús de les instal·lacions del centre.



Gràfic 1: Divisió per sexes dels enquestats. FONT: Elaboració pròpia.



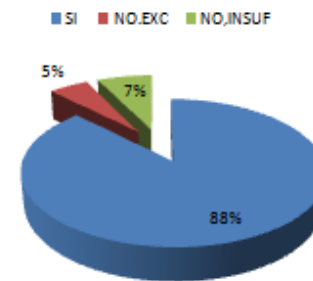
Gràfic 2: Divisió en treballadors i socis dels enquestats. FONT: Elaboració pròpia.

S'observa que existeix una major proporció d'homes (56%) que de dones (44%) fet que s'atribueix a una major tradició esportiva en aquest sexe, però que actualment està començant a retallar distàncies. En el següent gràfic es realitza una separació de les persones enquestades que són socis de les que pertanyen cos de treballadors del centre. El percentatge de socis, com és normal, és molt més elevat (80%) que el percentatge que representa als treballadors (20%).

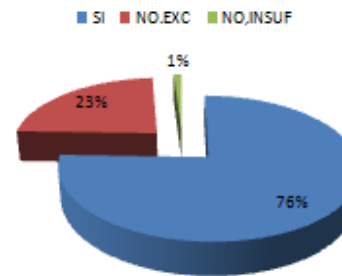
Posteriorment es va procedir a fer una avaluació sobre la valoració dels enquestats sobre l'estat de

les diferents instal·lacions del centre. L'avaluació d'aquests espais segueixen el mateix esquema, s'avaluen diferents factors per separat; il·luminació, temperatura, dimensions, qualitat de l'aigua si n'hi ha, etc.

Fitness: la zona de fitness serà avaluada per 3 factors, en primer lloc la qualitat de la il·luminació, si observem el



Gràfic 3: Qualitat de la il·luminació de la sala de fitness. FONT: Elaboració pròpia.

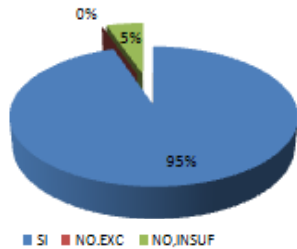


Gràfic 4: Qualitat de la Temperatura de la sala de fitness. FONT: Elaboració pròpia.

següent gràfic es pot observar com majoritàriament (88% dels enquestats) afirmen que la il·luminació és la correcta, tot i que existeix també una minoria que ja sigui per excés de llum (5%) o per escassetat d'aquest (7%) pensen el contrari. El següent factor a tenir en compte en aquest espai és la temperatura. En el gràfic 4 s'observa com la majoria (78% dels enquestats) afirmen que la temperatura és la correcta tot i que aquí el percentatge que està en desacord és més elevat (26%) i no està tan diversificada, majoritàriament creuen que és excessiva.

Finalment l'altre factor a destacar és si creuen necessària una ampliació de la sala. La resposta ha sigut majoritàriament (95%) que sí que era necessari, i la resta no s'han pronunciat, però ningú creu que no s'hagi d'ampliar.

■ SI ■ NO ■ NS/NC

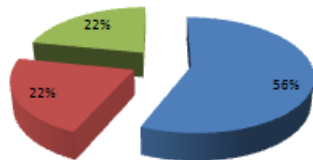


Gràfic 5: Necessitat d'ampliació de la sala de fitness. FONT: Elaboració pròpia.

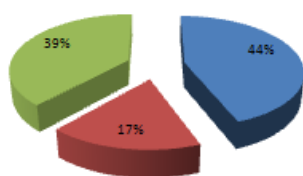
Piscina: La zona de piscina te 5 factors, el primer és la il·luminació i el resultat és força similar a l'anterior, el 81% considera que la il·luminació és la correcta. Pel que fa a la temperatura, s'ha considerat la temperatura ambient, i la temperatura de l'aigua. Els resultats son força similars, mentre que un 56% i 46% creuen que la temperatura ambient i de l'aigua, respectivament son acceptables, un 22% i un 39% respectivament consideren que no ho és, perquè esta massa freda, en canvi un 25% i un

Gràfic 6: Qualitat lumínica de la piscina. FONT: Elaboració pròpia.

■ SI ■ NO ■ NS/NC

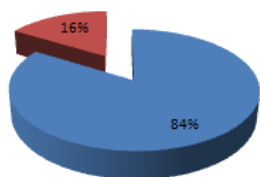


■ SI ■ NO ■ NS/NC



Gràfic 7: Qualitat temperatura ambient de la piscina. FONT: Elaboració pròpia.

■ SI ■ NO



Gràfic 8: Qualitat tèrmica de l'aigua de la piscina. FONT: Elaboració pròpia.

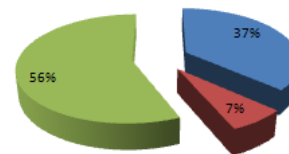
17% consideren i que el problema és el contrari.

El següent factor a analitzar és la qualitat de l'aigua, i els resultats de l'enquesta mostren que

Gràfic 9: Qualitat de l'aigua de la piscina. FONT: Elaboració pròpia.

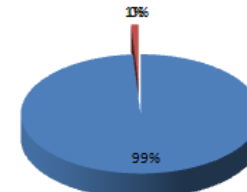
majoritariamente (84%) consideren que l'aigua esta neta.

■ SI ■ NO ■ NS/NC



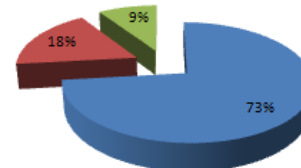
Gràfic 10: Qualitat de la ventilació. FONT: Elaboració pròpia.

■ SI ■ NO ■ NS/NC



Gràfic 11: Qualitat lumínica de la piscina. FONT: Elaboració pròpia.

■ SI ■ NO ■ NS/NC



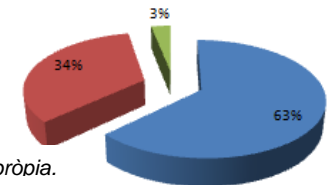
Gràfic 12: Qualitat temperatura. FONT: Elaboració pròpia.

L'altre factor analitzat, és la ventilació d'aquest espai, i tot i que un 37% considera que és bona, la rest ja sigui perque creuen que és insuficient (56%), o per que és excessiva (7%), creuen que no és la adecuada.

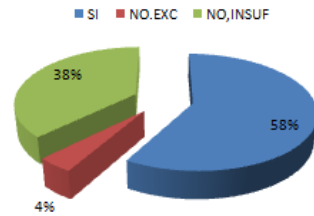
Sala d'activitats: La il·luminació en aquest espai és considerada per pràcticament la totalitat d'enquestats (99%) com a optima. La majoria(73%) pensa també que la temperatura es bona, mentre que un (27%) estan en desacord, ja sigui per que pensen que és insuficient (9%), o pel

contrari, que és excessiva (18%).Pel que fa a si es considera necessari ampliar les instal·lacions, més de la meitat (63%) si ho creuen convenient, un 34% creuen que no és necessari, mentre que un 3% els hi és indiferent.

■ SI ■ NO ■ NS/NC



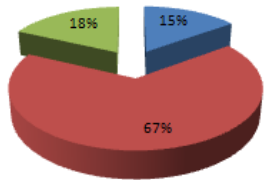
Gràfic 13: Necessitat d'ampliació de les instal·lacions. FONT: Elaboració pròpia.



Gràfic 14:Qualitat la il·luminació FONT: Elaboració pròpia.

■ SI ■ NO,EXC ■ NO,INSUF

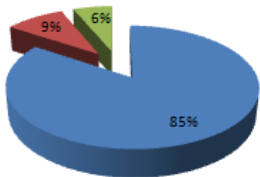
Cycling: més de la meitat dels enquestats (58%) consideren que la il·luminació és bona, mentre que la resta, mentre que un (42%) estan en desacord, ja sigui per que pensen que es insuficient (38%), o pel contrari, que és excessiva (4%). Pel que fa a la



Gràfic 15:Qualitat temperatura. FONT: Elaboració pròpia.

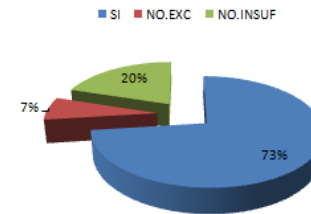
■ SI ■ NO ■ NS/NC

temperatura, un (85%) creuen que no és l'adequada, mentre que el 67% la troba excessiva, el 18% la considera insuficient, la resta (15%) està conforme. La majoria (85%) creu convenient canviar d'instal·lació per a dur a terme aquesta activitat.



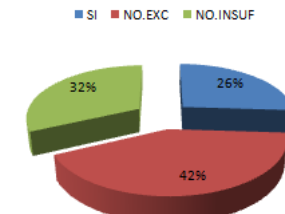
Gràfic 15:Necessitat de canviar de sala de cycling FONT: Elaboració pròpia.

Vestidors: La majoria (73%) consideren que la il·luminació és adequada, mentre que la resta (27%) estan en desacord, ja sigui per que pensen que és insuficient (20%), o pel contrari, que és excessiva (7%). Pel que fa a la temperatura, només un 26% està conforme, la resta (74%) estan en desacord, ja sigui per que pensen que



Gràfic 16:Qualitat lumínica vestidors. FONT: Elaboració pròpia.

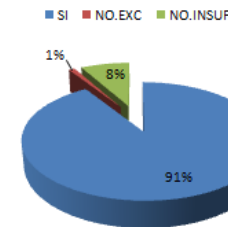
■ SI ■ NO,EXC ■ NO,INSUF



Gràfic 17:Qualitat temperatura vestidors. FONT: Elaboració pròpia.

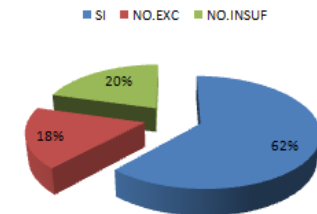
és insuficient (32%), o pel contrari, que és excessiva (42%).

Recepció: Pràcticament la totalitat d'enquestats creuen que la recepció té una il·luminació adient, encara que una minoria (8%) creu que és insuficient. La majoria (62%) també creu que la temperatura és l'adequada, mentre que la resta, està en desacord i de forma molt igualada. El 20% creu que és insuficient, mentre el 18% restant la troba excessiva.



Gràfic 18:Qualitat lumínica vestidors. FONT: Elaboració pròpia.

■ SI ■ NO,EXC ■ NO,INSUF



Gràfic 17:Qualitat temperatura vestidors. FONT: Elaboració pròpia.

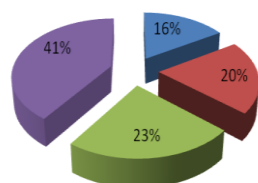
Bar: més de la meitat dels enquestats consideren positiu la inauguració d'un bar en les instal·lacions esportives, mentre que el 34% si oposa i el 8% es mostra indiferent.

Finalment es va procedir a avaluar la qualitat ambiental del centre.

Valoració ambiental

A continuació es mostren els diferents gràfics obtinguts amb les dades extretes en l'apartat de valoració ambiental de l'enquesta.

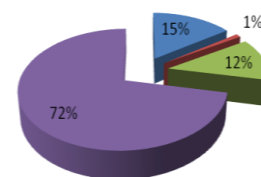
■ SI, CENTRE ■ SI, SOCIS ■ SI, TOTS ■ NO



Gràfic 18 :Percepció de consum abusiu d'aigua.
FONT: Elaboració

El primer gràfic fa referència a la percepció dels usuaris a la tendència abusiva en la utilització de l'aigua. Aquest concepte però es centra exclusivament a la percepció en els vestidors, ja que és l'únic mitjà de consum hídric que utilitzen. Tot i així, en l'últim any, van ser conscients i observadors, de com s'omplia la piscina exterior, dies abans de l'entrada en vigor del protocol d'emergència d'aigua, la qual significava un consum enorme donada l'extrema situació de sequera que patíem. Tot i això la població té tendència a oblidar episodis d'aquest, amb la qual les nombroses queixes presentades llavors, no han significat un canvi en els percentatges. Aquest es troben seguint criteris subjectius. Els usuaris, han valorat les dutxes prolongades per ells mateixos, al igual que el consum d'aigua involuntari degut a la tardança en rebre aigua calenta. Tot i així, la suma d'aquestes parts implica una qualificació d'ús excessiu i innecessari del recurs.

■ SI, CENTRE ■ SI, SOCIS ■ SI, TOTS ■ NO



Gràfic 19 :Percepció de consum abusiu de electricitat per llum.
FONT: Elaboració pròpia.

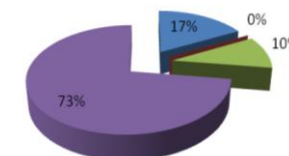
En el següent gràfic presentat observem la valoració i percepció del consum excessiu del recurs lumínic en temes generals del centre. Tot i està sotmès aquest factor a diferències segons l'espai focalitzat, en termes generals es considera que no existeix un consum abusiu d'aquest recurs. És important afirmar que en aquesta pregunta els enquestats es trobaven limitats al contestar ja que asseguraven que ells no controlaven aquest factor de la mateixa

manera que amb el recurs anterior. Tot i així, alguns d'ells consideraven que eren responsables d'un abús d'il·luminació ja que deixaven llums encesos en sortir dels vestuaris en absència de gent. Per part del centre, aquest percentatge s'eleva ja que són responsables d'abusos del recurs sobretot en la zona de manteniment, on resta il·luminada, sigui present o no el personal de manteniment. Un factor no observable per la gran majoria d'usuaris.

En el gràfic contigu de percepció del consum abusiu energètic, molts dels socis tenien problemes per contestar ja que relacionaven l'energia amb la il·luminació i no amb la potència d'energia consumida. En concretar

l'abast de la valoració l'entenien, però observant els resultats, s'observa com

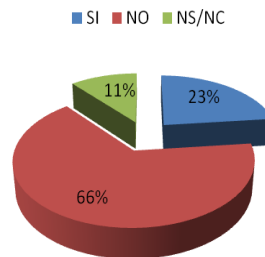
■ SI, CENTRE ■ SI, SOCIS ■ SI, TOTS ■ NO



Gràfic 20 :Percepció de consum energètic excessiu. FONT: Elaboració pròpia.

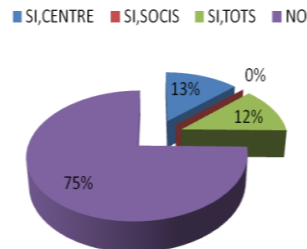
s'assimila a la valoració anterior, obtenint una valoració errònia, la qual per tal de determinar la qualificació d'abusi en aquesta valoració és necessari el tractament de dades de camp. Aquest error es deu a la manca de coneixement de la potencia instal·lada i l'ús d'energia tèrmica en cada espai, coneguda únicament pels treballadors.

Canviant ja de registre de valoracions, ens centrem en els aspectes de residus, començant així per la valoració de la presència de papereres al centre. Com podem observar, la majoria d'enquestats no observa un nombre suficient de papereres ja que aquestes es troben en molts espais arraconades o fora de la vista del públic, la qual no significa que no estiguin presents. Són els empleats i alguns dels socis més relacionats amb aquests que en són coneixedors.



Gràfic 21 :Percepció de nombre suficient de papereres. FONT: Elaboració pròpia.

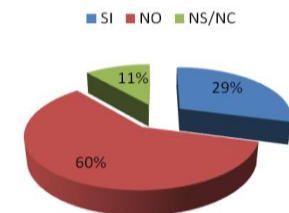
Aquesta valoració juntament amb el següent gràfic ens dona una visió concreta de les problemàtiques del centre en aquesta àmbit, ja que com podem observar en el gràfic següent, aquesta manca de papereres, sumada a la valoració negativa de la correcta separació, mancada sens dubte per a la insuficiència de papereres i de gestió dels residus. Cal mencionar que el percentatge amb valoració positiva per part del centre, es



Gràfic 24:Percepció d'espais verds. FONT: Elaboració pròpia.

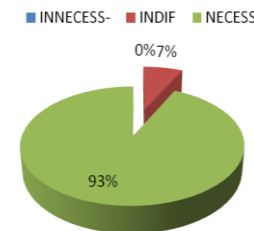
deu als treballadors enquestats, la qual al tenir papereres de separació de paper a recepció i manteniment i el reciclatge de materials usats en el manteniment, veuen amb bons ulls la gestió dels residus. El percentatge de la correcta separació per tots, socis i empleats, respon a una desconexió per part de l'enquestat sobre el concepte de separació i de les seves aplicacions, la qual a manca de no contestar, marca tots.

El següent gràfic valora la suficiència d'espais verds en el recinte del Centre Esportiu Puigverd responent al nou corrent ciutat – natura. Aquest consisteix en establir unes vies d'introducció d'aquesta en els espais comuns per tal de transmetre sensació de pau i tranquil·litat, afavorint l'evasió d'estrès i augmentat així el benestar produït pel centre. La valoració d'aquesta suficiència marca la presència d'aquest corrent en el centre i el seu impacte sobre els usuaris.



Gràfic 23:Percepció d'espais verds suficients. FONT: Elaboració pròpia.

Tal com podem observar però, aquesta valoració resulta negativa, amb la qual s'afirma la percepció de ciutat en tots els espais del centre, qualificant el recinte com a fred i aïllat de la natura, quan aquesta, a nivells físics, es troba a 150m del centre.



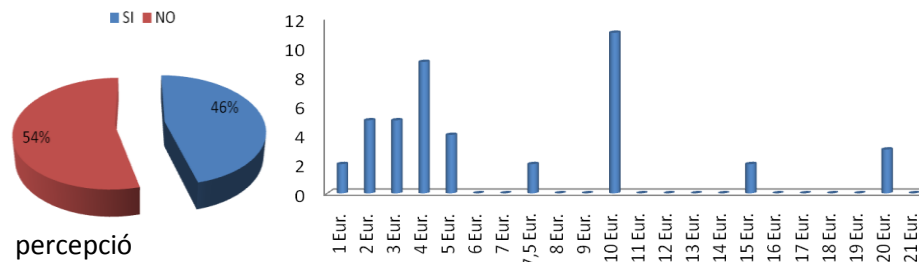
Gràfic 22 :Percepció d'una correcta gestió de residus. FONT: Elaboració pròpia.

percepció de la societat cap al medi ambient. Aquesta es relaciona amb el medi ambient com a; majors espais verds, més respectuosos amb el medi ambient.

A part d'aquesta relació, que com observem al gràfic adjunt està ben marcada amb un percentatge importantíssim, amb tal sols un 7% d'indiferència i una absència total de valoracions negatives, indica una nova valoració addicional fins ara nul·la, la qual ens marca i alerta de la necessitat de polítiques i gestions basades en la conservació, protecció i respecte cap al medi ambient.

A continuació presentem els 3 últims gràfics les qual responen a una iniciativa pròpia per tal de sufragar els costos que suposa la introducció de millores a nivell ambiental i així disminuir el període real d'amortització d'aquestes, fent-les compatibles a qualsevol nivell.

Els primer gràfic respon a la valoració per part dels socis en la introducció del concepte d'eco-taxa, un concepte necessari de definir en tots els enquestats, ja que aquests en observar la paraula taxa creen una

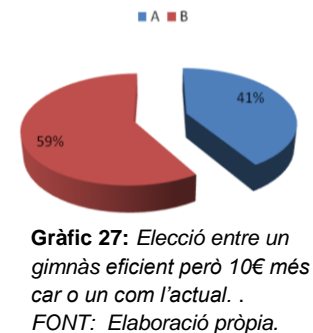


Gràfic 25 i 26:disposició a pagar una ecotaxa i en cas afirmatiu quina és la disposició. FONT: Elaboració pròpia.

negativa, gens adient per a la contestació en l'enquesta. Tot i la explicació per part de l'entrevistador a tots els enquestats, la valoració d'introducció és negativa per un percentatge petit. Aquesta negació també es deu als factors a que ha estat sotmès el centre en els últims mesos que ha causat la baixa d'un percentatge de socis important.

En contraposició, les enquestes valorades positivament han demostrat una disposició a pagar mensual elevada. Aquesta ens fa pensar en la influència dels factors negatius descrits anteriorment en la resposta d'aquesta pregunta. Aquesta disposició a pagar es situa entorn als 6€/mes. A més a més, per tal de reafirmar la hipòtesi de la influència dels factors negatius, s'ha creat un exemple pràctic per tal de confirmar el valor obtingut d'acceptació de la eco-taxa.

El centre A correspon a un centre com el que podria ser l'estudiat, i el centre B correspondria a la nova tendència i proposta de centre sostenible.



Observant els resultats obtinguts agrupats en el gràfic, podem afirmar com el centre B és més acceptat per la majoria de socis, tot i ser 10€ més car que el centre A. Aquest factor ens demostra la voluntat d'acceptació d'una ecotaxa, sempre i quan no es vegi com un preu afegit, sinó com una deducció de la quota mensual de soci.

Comentaris/Suggerències

A Continuació transcriurem alguns dels comentaris i/o suggerències obtinguts més rellevant pel nostre estudi.

- “En la piscina el agua un poco más caliente i los vestuarios más grandes”
- “Escogería el centro B, ya que por 10€, ayudas a cuidar el planeta. 10€ tampoco suponen un gran esfuerzo”
- “Econòmicament el centre A. Moralment el centre B”
- “Vestuarios anticuados, falta de ventilación. Piscina verano agua sucia i poco cuidada. Sala fitness poca ventilación y poco espacio. Humedad”
- La sala de cycling es de vergüenza. En los vestuarios el calor es excesivo i la ventilación pésima”
- “L’ elecció del centre dependria de les meves circumstàncies econòmiques, però pels meus criteris personals i la meva manera d’entendre l’exercici (cos – ment), m’apuntaria al B. Sempre es poden reduir despeses d’altres llocs”
- “No es tracta de pujar els preus per fer instal·lacions, sinó adequar les instal·lacions als preus que tenim o menys”
- “Primer que arreglin i després que demanin”
- “Abusiu consum d’aigua perquè tarda en sortir calenta”
- “La temperatura ambient dels vestidors i recepció depèn de la temporada. A l’estiu es excessiva i a l’hivern insuficient”
- “Pienso que 10€ es mucha diferencia. De todas formas, creo que con menos sería posible mejorar muchísimo más. Mejor ventilación natural en el vestuario i duchas de agua caliente más eficientes”

Altres dades

Enllumenat

localització	kWh anuals
Recepció	17481,74
Sala PC TV	1,64
Vest. Escolars	5248,66
Vest. Femení	4977,07
Fitness/Sala 1	36840,96
Sala Màquines	57221,57
Piscina	42508,80
Vest. Masculí	6695,14
Dutxes	6765,98
	177741,56
tipologia	Nº
Fluorescents	183
Bombetes Incandescent	185
Focus	48
localització	W instal·lats
Recepció	1974
Sala PC TV	174
Vest. Escolars	1778
Vest. Femení	562
Fitness/Sala 1	4160
Sala Màquines	4846
Piscina	12000
Vest. Masculí	756
Dutxes	764

Taula 1: consum per zones i potencial instal·lat. FONT: Elaboració pròpia

Tipologia	localització	Nº	W	factor multiplicador del cebador	W total	Hores ús/dia	dies anuals	W anuals	Kwh anuals
Fluorescents	Recepció	3	18	1,8	97,2	15	328	478224	478,224
Fluorescents	Recepció	5	36	1,8	324	15	328	1594080	1594,08
Fluorescents	Recepció	30	58	1,8	3132	15	328	15409440	15409,44
Fluorescents	Sala ordinador TV	3	58	1,8	313,2	0,016	328	1643,6736	1,644
Bombetes incandescents	Escolars	19	60	1,8	2052	5	328	3365280	3365,28
Fluorescents	Escolars	11	58	1,8	1148,4	5	328	1883376	1883,376
Fluorescents	Vest. Femení	14	36	1,8	907,2	15	328	4463424	4463,424
Fluorescents	Vest. Femení	1	58	1,8	104,4	15	328	513648	513,648
Bombetes incandescents	Fitness/Sala 1	160	26	1,8	7488	15	328	36840960	36840,96
Fluorescents	Sala Maquines	82	58	1,8	8560,8	20	328	56158848	56158,848
Fluorescents	Sala Maquines	2	36	1,8	129,6	20	328	850176	850,176
Fluorescents	Sala Maquines	1	18	1,8	32,4	20	328	212544	212,544
Focus (bombeta mercuri)	Piscina	48	250	1,8	21600	6	328	42508800	42508,8
Fluorescents	Vest. Masculí	21	36	1,8	1360,8	15	328	6695136	6695,136
Fluorescents	Dutxes	10	58	1,8	1044	15	328	5136480	5136,48
Bombetes incandescents	Dutxes	2	60	1,8	216	15	328	1062720	1062,72
Bombetes incandescents	Dutxes	4	16	1,8	115,2	15	328	566784	566,784

Taula 2: Inventariat de l'enllumenat. FONT: Elaboració pròpia

Electrodomèstics i maquinaria electrònica

Electrodomèstics	nº	w	Hores d'us/mes	Kwh/any	%
Ordinador	5	300	150,5	2709	2,18
Tv	1	70	451,5	379,26	0,30
Expenedora	3	1000	511,7	6140,4	4,93
Copiadora	1	1000	240,8	2889,6	2,32
Estufes	1	220	451,5	397,32	0,32
Ventiladors1	3	90	451,5	487,62	0,39
Ventiladors2	1	60	451,5	108,36	0,09
Ventiladors3	1	45	451,5	81,27	0,07
Bomba de calor Calef	2	2000	451,5	3612	2,90
Bomba de calor /Fred		3200	451,5	5779,2	4,64
Ascensor	1	60000		120	0,10
Aspirador	2	1100	90,3	2383,92	1,91
Nevera	1			343	0,28
Microones	1	1000	2,3	27,6	0,02
Altaveus	4	200	150,5	1444,8	1,16
Altaveus	2	300	90,3	650,16	0,52
Bascula	1	30	60,2	21,672	0,02
Font d'aigua	1	300	451,5	1625,4	1,31
Equip de música	3	80	150,5	433,44	0,35
Maq Cinta	4	2000	210,7	76800	61,69
Maq Bici1	8	100	210,7	960	0,77
Maq Bici2	5	100	210,7	600	0,48

Secadors Escolar	5	2400	3,9297356	565,88
Secadors Masc/fem	6	1400	50,166767	5056,81
Uva nivell1	1	1173,3	46933,3	421
Uva nivell2	1	1466,7	293333,3	2640
Uva nivell3	1	1760	17600	158
Sauna1	1	9000	28,4	3065
Sauna2	1	9000	42,6	4600

Taula 3: Inventariat de electrodomèstics. FONT: Elaboració pròpia

Motors i bombes

Nom	Ús	Quantitat	Kwh unitari	Kwh totals
ASTRAL DOLL ARAL	Filtre piscina gran	4	3,5	14
PRINZE CA-2	Filtre piscina petita	1	1,3	1,3
BONORA H903A	Filtre piscina petita	1	1,5	1,5
ESPA FLIPPER	Intercanviador piscina gran	1	1,3	1,3
CALPEDA MPCM 3E	Intercanviador piscina petita	1	1,2	1,2
ASTRAL 605718	Filtre piscina gran exterior	5	1,9	9,5
DOLL SPRINT	Filtre piscina gran exterior	1	2,9	2,9
DOLL SPRINT	Filtre piscina petita exterior	1	1,2	1,2
DOLL SPRINT	Paraigua piscina petita exterior	1	2,9	2,9
DOLL SPRINT	Cervicals piscina gran exterior	1	2,9	2,9
DOLL SPRINT	SPA piscina exterior	1	4,1	4,1
DOLL SPRINT	Hidropèus piscina exterior	1	2,9	2,9
DOLL SPRINT	Massatge esquena piscina exterior	1	2,9	2,9
BONORA	Cascada piscina exterior	1	2,9	2,9
PLANAS 3Y	Terra i llit d'aire	2	2,2	4,4
ESPA PRISMA 10/3M	Grua minusvàlids	1	0,6	0,6
GRUNDFOS UPC 50-120	Primari A.C.S. i climatitzador	2	0,59	1,18
GRUNDFOS UPC 32-60	Impulsió aire ala llarga	2	0,155	0,31
GRUNDFOS UPC 32-60	Impulsió aire ala curta	2	0,155	0,31
GRUNDFOS UPC 65-120	Impulsió deshumectadora	2	0,915	1,83
GRUNDFOS UPC 40-120	Intercanviador piscina petita	2	0,33	0,66
GRUNDFOS UPC 80-120	Intercanviador piscina gran	2	1,385	2,77
GRUNDFOS UPC 40-60	Acumulador petit impulsió	2	0,185	0,37
WILO TOP 540/10	Acumulador gran impulsió	1	0,465	0,465
GRUNDFOS 32-80	Retorn A.C.S. ala curta	1	0,22	0,22
GRUNDFOS 32-80	Retorn A.C.S. ala llarga	1	0,22	0,22

DAB ALP 800T	Intercanviador acumulador gran	1	0,2	0,2
ASEA IEC 34-1	Climatitzador piscina	1	7,5	7,5
ABB IEC34/IP55	Expulsió aire piscina	1	6	6
ABB MBT 80-B4	Climatitzador Vestidors Abonats	1	0,6	0,6
ABB MBT 71-B4	Climatitzador vestidors escolars i monitors	1	0,4	0,4
INCOS M-15/15 CVG	Ventilació sala cycling	1	22	22
HITECSA CCVB 1201	Climatització aeròbic	1	36	36
HITECSA CCVB 1201 (compressor)	Compressor climatització aeròbic	1	14,1	14,1
HITECSA CCVB 801	Climatització fitness	1	23,8	23,8
HITECSA CCVB 801 (compressor)	Compressor climatització fitness	1	9,8	9,8
ALDINGAS LUPPITER SIMAT HX 495	Caldera A.C.S.	1	500	500

Taula 4: Inventariat dels motors i les bombes. FONT: Elaboració pròpia

Piscina cubierta

Temporada de baño todo el año, temperatura media del agua de la piscina 24 a 26°C, orientación de los colectores hacia el sur, ángulo de colocación 45°, cuota de cobertura solar aprox. 60% durante la temporada. Pérdidas de calor sin cobertor: máx. 1,0 K/d, con cobertor máx. 0,7 K/d, profundidad media 1,4 m

Zona climática Solar	Horas de sol	Factor sin cobertor ESCOSOL 2800 Selectivo	Factor con cobertor ESCOSOL 2800 Selectivo
I	< 1500	0,90	0,50
II	1500-1700	0,80	0,40
III	1700-1900	0,70	0,35
IV	1900-2100	0,60	0,30
V	2100-2300	0,50	0,30
VI	2300-2500	0,45	0,25
VII	> 2500	0,40	0,25

Factores correctores

En caso de desviación con respecto a la orientación ideal (sur) o del ángulo de colocación (45°) habrá que incrementar porcentualmente el número de colectores.

Orientación	Factor	Ángulo de colocación	Factor
Sur	1	45°	1
Sud-oeste	1,1	20°	1,1
Sud-este	1,1	30°	1,1
Oeste	1,2	60°	1,2
Este	1,2	70°	1,2

Superficie del agua x factor = superficie de colectores (superficie de apertura)

Taula 5 i 6: Factors correctors per al càlcul dels col·lectors tèrmics per la piscina. FONT: *Catàleg Salvador Escoda S.A.*

Alternatives

Alternativa	Propostes de millora	t CO2	Estalvi €	Alzines/any	Inversió Inicial
	Enllumenat	50,97	11.472,95 €	11,23	69.120,00 €
	Solar. Tèrmica	129,99	19.216,31 €	28,65	112.857,00 €
	Solar. Fotovoltaica	0	8.100,00 €	0,00	53.085,20 €
	Geotèrmica	28,59	4.226,95	6,30	40.000,00 €
A	Total	209,55	43016,21	46,19	275062,2
C	Total-fot	209,55	34.916,21 €	46,19	221.977,00 €
D	Total En+termi	180,96	30689,26	39,88538682	181977
	Propostes de millora	t CO2	Estalvi €	Alzines/any	Inversió Inicial
	Enllumenat	50,97	11.472,95 €	11,23	69.120,00 €
	Solar. Tèrmica	129,99	19.216,31 €	28,65	112.857,00 €
	Solar. Fotovoltaica	24,09	1.416,00 €	5,31	89.134,50 €
	Geotèrmica	28,59	4.226,95	6,30	40.000,00 €
B	Total	233,64	36332,21	51,50	311111,50

Taula 7: Dades emprades per la creació dels gràfics d'alternatives, considerant 70 mòduls fotovoltaics.

FONT: *elaboració pròpia.*

AGRAÏMENTS

Un cop arribat al final d'aquest projecte sobre l'estudi ambiental dels sistemes energètics centre esportiu Puigverd, ens plau fer el nostre agraïment més sincer a aquells persones que han dedicat el seu temps a les nostres demandes i peticions, aportant-nos informació i tot allò que ha resultat necessari per a l'elaboració d'aquest.

En primer lloc, el meu agraïment a en Sergio Juan, responsable de la direcció del centre esportiu Puigverd. Ell és qui ens ha autoritzat realitzar aquest projecte en unes de les instal·lacions dels centres Ubae, i de regirar el centre i tot el que creiem oportú de dalt a baix. En segon lloc, voldria agrair la enorme contribució que han fet els treballadors del centre en el procés de l'obtenció de dades, en particular a en Ray Serra, coordinador del centre i a en Josep Fusté, tècnic de manteniment.

D'altra banda, l'ajuda rebuda per part de departament de medi ambient de l'ajuntament de Castellar del Vallès, també es mereix un agraïment molt sincer. Així doncs, agraeixo la seva ajuda a en Alex Canalis, regidor de medi ambient i a en Toni Giménez, l'alcalde.

Finalment, vull agrair especialment l'ajuda que se m'ha ofert des de el sector empresarial alhora de elaborar els pressupostos de les diferents propostes de millora, en particular a en Antonio Navarro del Grupo MCI, que va portar el nostre seguiment des de la seva presentació a el Construmat.